ISSN 0006—8136

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

11.5

16. 5

ТОМ 70

4

АПРЕЛЬ

«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1985

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ • ТОМ 70 (1985) № 4

Журнал основан в 1916 г.

Издается 12 раз в год

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. И. Василевич, А. Е. Васильев (*зам. главного редактора*), М. М. Голлербах, Т. И. Капралова (*отв. секретарь*), Е. М. Лавренко, Н. А. Миняев, Б. Н. Норин (*зам. главного редактора*), Т. И. Серебрякова, А. К. Скворцов, А. Л. Тахтаджян (*главный редактор*), Х. Х. Трасс, Ан. А. Федоров, С. К. Черепанов (*зам. главного редактора*), М. С. Яковлев, А. А. Яценко-Хмелевский.

EDITORIAL BOARD

S. K. Cherepanov (*Associate Editor*), An. A. Fedorov, M. M. Hollerbach, T. I. Kapralova, (*Secretary*), E. M. Lavrenko, N. A. Miniaev, B. N. Norin (*Associate Editor*), T. I. Serebryakova, A. K. Skvortsov, A. L. Takhtajan (*Editor-in-Chief*), H. H. Trass, V. I. Vasilevich, A. E. Vassilyev (*Associate Editor*), M. S. Yakovlev, A. A. Yatsenko-Khmelevsky.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В. А. Алексеев, Э. Ц. Габриэлян, М. В. Горленко, И. К. Дагис, К. З. Закиров, Н. И. Караева, Л. Я. Курочкина, Л. И. Малышев, Б. Т. Матиенко, Ю. С. Насыров, Г. Ш. Нахуцришвили, Н. Т. Нечаева, Э. Х. Пармасто, В. И. Парфенов, К. М. Сытник, Л. В. Табака, В. Н. Тихомиров, С. С. Харкевич.

EDITORIAL COUNCIL

V. A. Alexeyev, I. K. Dagis, E. Ts. Gabrielian, M. V. Gorlenko, N. I. Karaeva, S. S. Kharkevich, L. Ya. Kurochkina, L. I. Malyshev, B. T. Matienko, G. Sh. Nakhutzrischvili, Yu. S. Nasyrov, N. T. Nechaeva, V. I. Parfenov, E. Kh. Parmasto, K. M. Sytnik, L. V. Tabaka, V. N. Tikhomirov, K. Z. Zakirov.

УДК 581.162.1 : 576.3 : 582.391.2

Н. И. Габараева

РАЗВИТИЕ СПОР У *PSILOTUM NUDUM* (*PSILOTACEAE*): ИЗМЕНЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМЫ И КЛЕТОЧНЫХ ОРГАНЕЛЛ В МЕТАФАЗЕ И ТЕЛОФАЗЕ I МЕЙОЗА

N. I. GABARAJEVA. THE DEVELOPMENT OF SPORES IN *PSILOTUM NUDUM* (*PSILOTACEAE*): CHANGES IN CYTOPLASM AND ORGANELLES OF SPORE MOTHER CELLS IN METAPHASE AND TELOPHASE I OF MEIOSIS

В метафазе I мейоза у *Psilotum nudum* наблюдается четкое полярное расположение органелл, в том числе чашевидных пластид и сферических митохондрий с хорошо выраженными кристами. В телофазе органеллы и хромосомный материал меняются местами: органеллы выстраиваются в экваториальной плоскости на месте метафазной хромосомной пластинки, а телофазные ядра расположены полярно. Органелльная пластинка имеет упорядоченную организацию: в центре слой митохондрий, по бокам от него — пластиды, затем вакуоли и диктиосомы и вблизи телофазных ядер — липидные капли. Структура пластид меняется; они, видимо, превращаются в пластолисомы, участвующие в лизисе части цитоплазмы материнских клеток спор (МКС); часть митохондрий, очевидно, деградирует. Между органеллами пластинки наблюдаются многочисленные пучки микротрубочек (Мтр). Обсуждается возможная роль системы Мтр в формировании органелльной пластинки и распределении органелл между тетраспорами в конце мейоза; подчеркивается важность поляризации клетки для нормального хода деления. Повторное появление ядерных инвагинаций в телофазных ядрах (наблюдались в пахитене) говорит о важности повышенного уровня ядерно-цитоплазматических взаимодействий во время мейотического спорофитно-гаметофитного перехода, связанного, видимо, с контролем ядра над изменениями в цитоплазме. Очевидно, цитоплазматическая реорганизация необходима при смене типа роста у растений.

Цитоплазматическая реорганизация, происходящая в течение мейоза в спорогенных клетках растений, является, возможно, более или менее общим явлением. Вначале подробно изученная у покрытосеменных на примере рода *Lilium* (Dickinson, Heslop-Harrison, 1970, 1977), она была затем обнаружена у разноспоровых (*Selaginella*, *Isoetes*) и равноспоровых (*Lycopodium*) плауновидных (Pettitt, 1976, 1978), у папоротников (*Pteridium* и *Dryopteris*) (Sheffield, Bell, 1979; Sheffield e. a., 1983). Это явление включает цикл дедифференциации многих органелл клетки в течение первого мейотического деления, элиминацию большей части рибосом и повышение уровня ядерно-цитоплазматического взаимодействия с последующей редифференциацией этих структур в конце мейоза. Смысл реорганизации цитоплазмы усматривают в том, чтобы предотвратить перенесение внеядерной спорофитной информации в гаметофит (Heslop-Harrison, 1971, 1980). Так как это явление имеет, возможно, общебиологическое значение и, безусловно, влияет на дальнейшее развитие спор в постмейотический период, а изучено оно сравнительно у небольшого числа видов, полезным является факт установления такого явления у примитивного сосудистого растения *Psilotum nudum*. Показано (Габараева, 1984а, б), что в профазе у *P. nudum* происходит элиминация части рибосом, увеличивается гидролитическая активность цитоплазмы, дедифференцируются и преобразуются органеллы, особенно пластиды, и повышается уровень ядерно-цитоплазматического взаимодействия. Данная статья посвящена изучению развития этих процессов на следующих стадиях мейоза I, вплоть до телофазы включительно.

Материал и методика

Незрелые зеленые синангии *Psilotum nudum* фиксировали 3 %-ным раствором глутарового альдегида с pH 6.8 при комнатной температуре и затем 2 %-ным раствором OsO_4 и заключали в эпон. Ультратонкие срезы, полученные на ультратоме LKB, окрашивали на сеточках уранилацетатом и цитратом свинца и изучали в электронном микроскопе Tesla-BS-500.

Результаты исследования

Как мы уже сообщали, мейоз в пределах спорангия у *P. nudum* идет асинхронно: группы мейоцитов, лежащие в полости ячей, ограниченных ценоцитным питающим плазмодием, находятся на различных стадиях мейоза — в профазе, метафазе и телофазе I. Второе (нередукционное) деление мейоза происходит очень быстро и наблюдается в спорангии одновременно с образовавшимися тетрадами.

Метафаза I. Метафазная пластинка хромосом (табл. I, *1*, *2*) погружена в фибриллярно-гранулярную гиалоплазму, бо́льшая часть которой лишена органелл, за исключением отдельных коротких цистерн эндоплазматического ретикулума (*эр*), иногда — с локальными расширениями. Хорошо заметны микротрубочки (*мтр*) веретена, прикрепленные к хромосомам. Наблюдается их контакт с цистернами ЭР. Все органеллы МКС сосредоточены на полюсах клетки в виде скоилений, состоящих в основном из многочисленных мелких митохондрий, значительно более крупных и редких пластид, крупных вакуолей с электронно-прозрачным содержимым, диктиосом, отчленяющих пузырьки, и липидных капель, лежащих в основном отдельно друг от друга, но иногда объединенных в комплексы (табл. I, *2*).

Большинство митохондрий сохраняет овально-сферическую форму и узкие кристы. Пластиды имеют умеренно плотную строму, иногда — рудименты тилакоидной системы; пластоглобулы сохраняются. Большинство пластид, так же как в пахитене и диплотене, имеют на срезах внутреннюю полость, ограниченную двойной мембраной. Число рибосом в гиалоплазме увеличивается по сравнению с таковым в пахитене и диплотене. Диктиосомы, лежащие ближе к хромосомной пластинке и активно отчленяющие пузырьки, наблюдаются в небольшом числе (табл. I, *2*). Цитомиктических каналов очень мало (они сохраняются в местах соприкосновения МКС).

Телофаза I. Как видно на полутонких срезах под световым микроскопом, группы сестринских хромосом 1-го деления мейоза разделены по экватору темной полоской (табл. I, *3*). Электронно-микроскопическое исследование показывает, что она представляет собой не клеточную пластинку, а упорядоченное скопление органелл (табл. II, *1*) из митохондрий, пластид, вакуолей, диктиосом, Мтр и липидных капель, причем распределение их не случайно: в центре, в экваториальной плоскости, тесно расположены многочисленные мелкие митохондрии, с обеих сторон их окружают два слоя крупных, причудливой формы пластид, которые в свою очередь по направлению к полюсам МКС сменяются менее упорядоченным слоем вакуолей, между ними находятся диктиосомы, а затем идет слой липидных капель, часто прижатых к оболочке телофазных ядер (табл. I, *4*; II, *1*, см. вклейку). Форма ядер со стороны полюсов ровно-округлая, а со стороны экватора — неправильно-волнистая или лопастная.

Ультраструктура пластид и митохондрий, составляющих срединную часть телофазной органелльной пластинки, весьма своеобразна. Некоторые митохондрии — овальной формы, имеют узкие кристы и четко выраженную двумембранную оболочку, т. е. имеют типичное строение (табл. III). Другие митохондрии имеют сильно расширенные кристы. Здесь же встречаются образования неправильной или овальной формы с одинарной ограничивающей мембраной (или с двойной, компоненты которой сильно сближены), а внутри находится рассеянный гранулярно-фибриллярный материал или едва заметные остатки такого материала, а также нечетко выраженные очертания трубчатых ламелл (табл. III — см. вклейку).

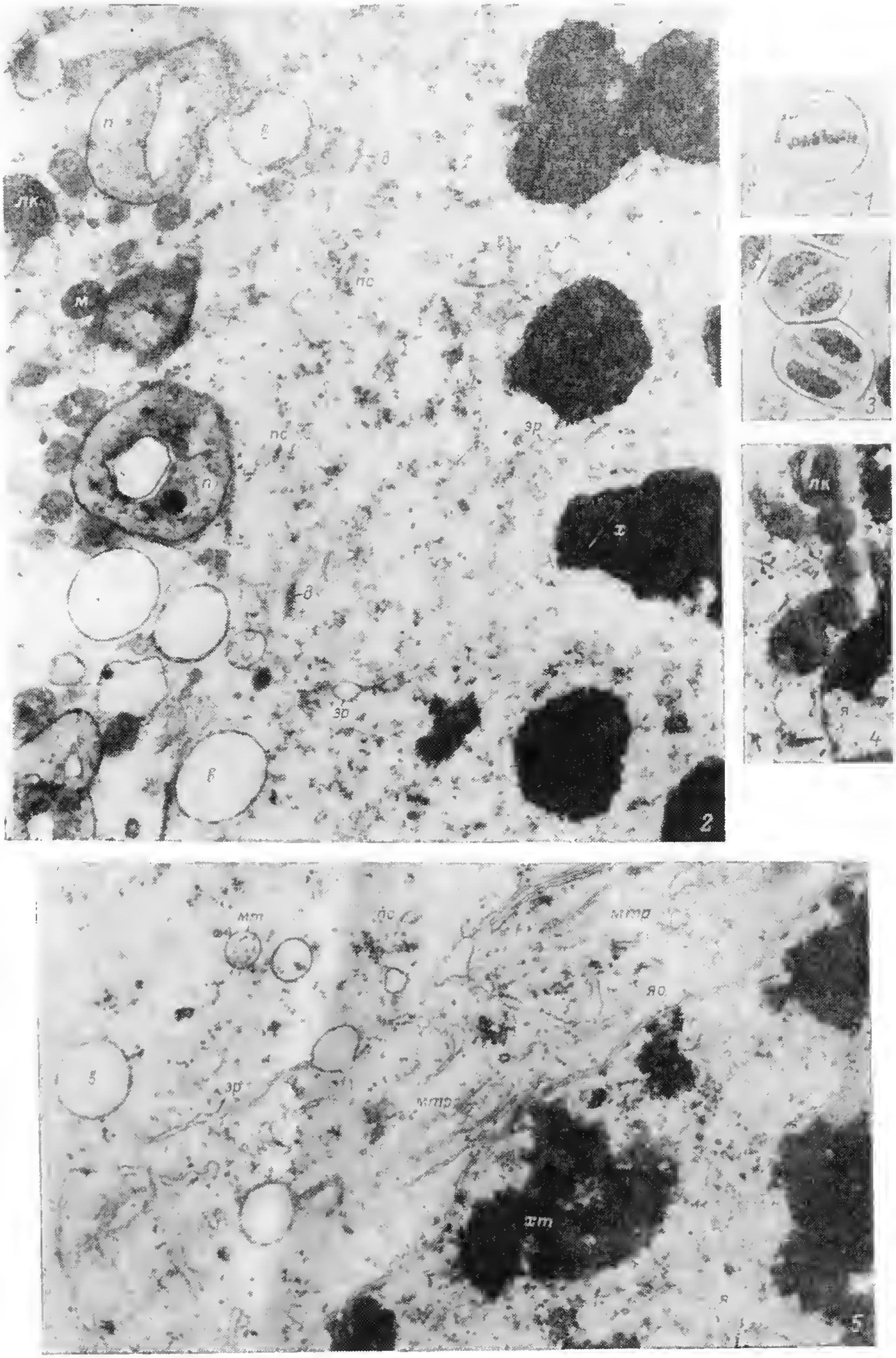


Табл. I. Материнские клетки спор (МКС) *Psilotum nudum* на стадии метафазы и телофазы I мейоза.

1 — группа МКС в ячее спорангия с метафазными хромосомными пластинками (световой микроскоп), ×300; *2* — фрагмент МКС, ×10 000; *3* — группа МКС в ячее спорангия с органелльными пластинками на стадии телофазы (световой микроскоп), ×300; *4* — обращенный к экваториальной плоскости МКС край телофазного ядра и ассоциированные с ним липидные капли, ×9500; *5* — обращенный к полюсу МКС край телофазного ядра и прилегающая цитоплазма, ×20 500. *х* — хромосома, *лк* — липидная капля, *п* — пластида, *м* — митохондрия, *в* — вакуоль, *д* — диктиосома, *пс* — полисома, *эр* — эндоплазматический ретикулум, *я* — ядро, *яо* — ядерная оболочка, *мт* — мультивезикулярное тело, *хт* — хроматин, *мтр* — микротрубочки.

Наиболее яркой особенностью пластид является наличие обширных, ограниченных одинарной мембраной полостей в их строме (табл. II, *1* и III, стрелки). Пластиды имеют овальные, чаще — причудливо вытянутые или гантелевидные очертания, умеренно плотную строму, немногочисленные мелкие пластоглобулы и лишены тилакоидной системы, иногда видны рудименты ламелл (табл. II, *1*; III). Некоторые гигантские пластиды содержат в своих полостях полуразрушенные остатки каких-то структур, возможно, органелл (табл. II, *1*); у части пластид просветляется строма (табл. III).

Довольно многочисленные липидные капли бледно-серого или почти черного цвета (табл. I, *4*; II, *1*); вакуоли, как правило, электронно-прозрачны; диктиосомы отчленяют многочисленные пузырьки. Рибосомы в цитоплазме встречаются в основном объединенными в полисомы (табл. I, *5*; II, *1*). На некоторых срезах хорошо заметны Мтр, проходящие перпендикулярно экваториальной пластинке между сближенными органеллами (табл. II, *1*), пачки Мтр лежат также в различных плоскостях в цитоплазме между телофазными ядрами. Встречаются также цистерны АЭР, иногда контактирующие с поверхностью пластид; видны также мультивезикулярные тела.

Следует отметить, что местоположение скоплений органелл и хромосомного материала при переходе от метафазы I к ана- и телофазе I взаимно переменилось: в метафазе хромосомы занимали экваториальную плоскость, а органеллы находились в виде двух групп на полюсах МКС; в телофазе хромосомы отошли к полюсам, где образовались ядра, а органеллы заняли место хромосом в экваториальной плоскости.

В цитоплазме, примыкающей к обращенной к полюсу клетки стороне телофазного ядра, наблюдаются скопления цистерн АЭР, пачек Мтр, полисом и диктиосом, отчленяющих большое количество пузырьков (табл. I, *5*). Группы Мтр идут здесь параллельно поверхности ядра, как и большинство цистерн АЭР.

Оболочка МКС, сохраняя фибриллярную структуру, значительно утолщается. Важно отметить, что в телофазных ядрах вновь появляются узкие пальцевидные инвагинации ядерной оболочки, но в отличие от пахитенных телофазные инвагинации всегда тесно ассоциированы с глыбками конденсированного хроматина (табл. II, *1*—*2*).

Обсуждение результатов

В таблице схематически показаны изменения органелл МКС в ходе мейоза, выявленные у *P. nudum* в данном и в предыдущих исследованиях (Габараева, 1984а, б). Видно, что в метафазе ультраструктура большинства органелл по сравнению с таковой на предыдущей исследованной стадии (диплотена) остается той же; в то же время заметно увеличивается число рибосом в гиалоплазме, что согласуется с динамикой количества рибосом в течение мейоза у других видов (Heslop-Harrison, 1971; Dickinson, Heslop-Harrison, 1977). Однако существенно изменение распределения органелл в объеме МКС, происходящее в метафазе: клетка в это время четко поляризована (начало поляризации было замечено еще в диплотене), разделена по экватору хромосомной пластинкой, а большинство органелл сосредоточено на полюсах.

Иная поляризация МКС наблюдается позднее, в телофазе I: упорядоченное скопление органелл в экваториальной плоскости. Сходная закономерность в поведении цитоплазматических включений в течение мейоза была замечена при светооптических исследованиях у хвоща *Equisetum palustre* (Lewitsky, 1925), папоротников *Nephrodium molle* (Senjaninova, 1927), а также *Adiantum hispidum*, видов рода *Polypodium* и *Osmunda regalis* (Marengo, 1962); при ультраструктурном исследовании у покрытосеменного *Helleborus foetidus* (Echlin, Godwin, 1968), у папоротников *Polypodium aureum* и *Onoclea sensibilis* (Marengo N., Marengo M., 1972; Marengo, 1977) и *Pteridium aquilinum* (Sheffield, Bell, 1979) и у апогамного папоротника *Dryopteris borreri* (Sheffield e. a., 1983); органелльная пластинка образуется у мха *Rhynchostegium serrulatum* (Brown, Lemmon, 1982a), а также у *Ginkgo biloba* (Wolniak, 1976), где пространство между органеллами пластинки пронизано Мтр и цистернами ЭР. Состав органелльной пластинки у перечисленных видов несколько варьирует (как и время ее формирования), но в нее всегда входят митохондрии и, как правило, пластиды, большей частью значительно дедифференцированные.

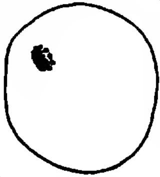
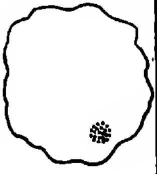
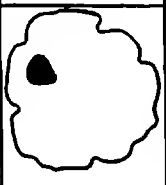
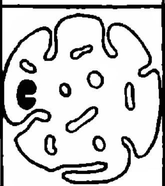
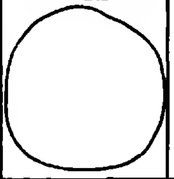
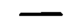
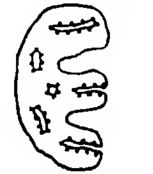
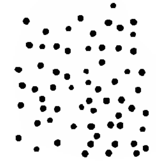
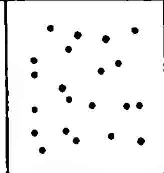
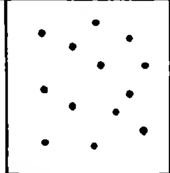
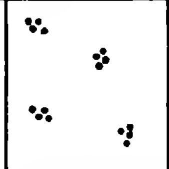
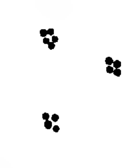
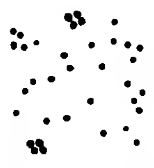
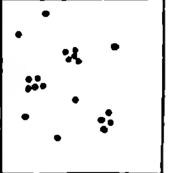
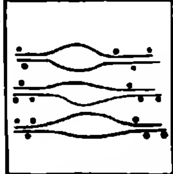
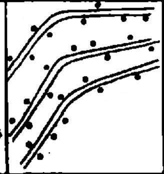
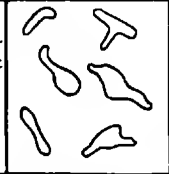
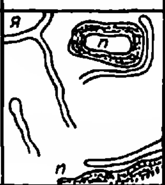
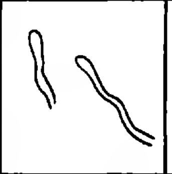
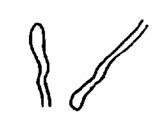
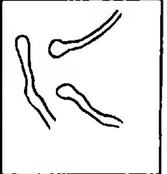
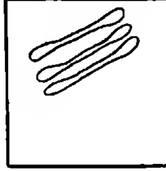
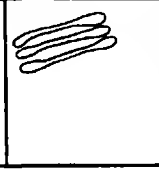
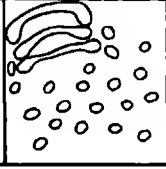
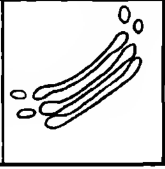
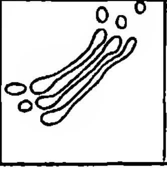
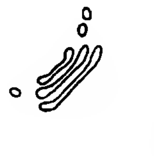
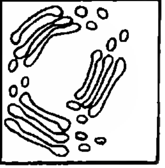
Итак, митохондриальную или чаще различного рода органелльную пластинку наблюдали у одного вида мха, одного вида хвоща, семи видов папоротников, одного вида голо- и одного — покрытосеменных; характерна она и для исследованного нами *Psilotum nudum*. У всех приведенных выше видов есть общая черта: отсутствие у них в мейозе цитовинеза I; срединная пластинка и тем более клеточная стенка между членами диады не образуются. У видов, у которых цитокинез I в мейозе есть и идет до конца, как, например, у мха *Amblystegium riparium* (Brown, Lemmon, 1982b), органелльная пластинка не образуется. Существует ли обратная зависимость, т. е. у всех ли видов с симультанным типом мейоза формируется органелльная пластинка, можно будет заключить только после тщательного изучения видов с симультанным мейозом из различных систематических групп в период от анафазы I до телофазы II, так как органелльная пластинка образуется в различные моменты ана- или телофазы I у различных видов и продолжительность ее существования тоже неодинакова. Относительно значения образования органелльной пластинки вряд ли могут быть расхождения во мнениях: точка зрения на нее как на специальный механизм равного распределения органелл между дочериими клеткамп в конце мейоза II, которую высказала еще M. Senjaninova (1927), подтверждалась затем неоднократно разными авторами. Экваториальное расположение органелл при отсутствии формирования срединной пластинки и полярное их расположение при цитокинезе, обеспечивающие равное распределение органелл, несомненно еще раз демонстрируют связь между поляризацией клетки и ее делением, показывая необходимость того или иного типа поляризации для нормального исхода деления: для сохранения жизнеспособности и функциональных потенций дочерних клеток.

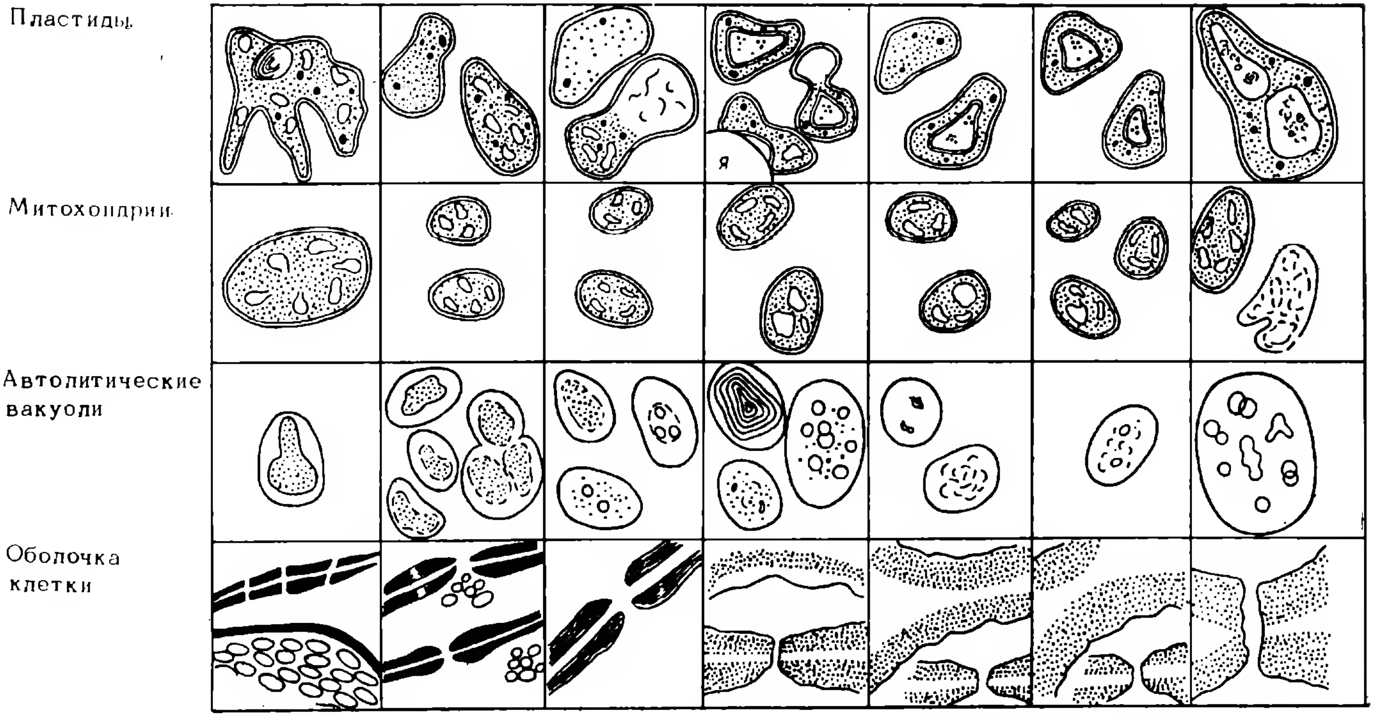
Что же касается механизма, заставляющего органеллы двигаться к экватору, выстраиваться там, обеспечивающего стабильность пластинки органелл и их дальнейшее распределение между дочерними клетками, то он в настоящее время не ясен, и можно только предполагать, с какими структурами связано его действие. Между компонентами органелльной пластинки *P. nudum* проходят в большом количестве пучки Мтр; такие же стопки Мтр вместе с цистернами ЭР идут по касательной к дистальной поверхности телофазного ядра (табл. I, *5*). Существует мнение (Wolniak, 1976), что сеть Мтр создает стабильность телофазной органелльной пластинки. Мтр могут быть причастны к движению органелл к экватору и последующему их распределению у *P. nudum* и у других видов с органелльной пластинкой: после деления ядер в ходе мейоза II четыре дочерних ядра «растаскивают» органеллы пластинки на четыре примерно равные группы благодаря соединяющим их Мтр. Это предположение вполне вероятно, так как связь Мтр с различными мембранами клетки известна уже давно, в том числе с телофазными ядрами (Kiermayer, 1968), причем в последнем случае особые движения ядра, сопряженные со спецификой развития клеток водоросли *Micrasterias denticulata*, осуществляются благодаря «чехлу» из Мтр, охватывающему ядро.

Структура митохондрий *Psilotum nudum*, входящих в органелльную пластинку, изменяется по сравнению с метафазой и более ранними стадиями мейоза (см. таблицу). В органелльную пластинку входят дву- или одномембранные образования с разрушенной внутренней структурой и остатками трубчатых ламелл (табл. III). Учитывая последнее обстоятельство, а также компактность и однородность именно слоя митохондрий в пластинке, мы предполагаем, что вышеуказанные редуцированные структуры являются деградировавшими митохондриями и что этот процесс идет путем, описанным J. M. Pettitt (1978) для рода *Lycopodium*. Сильно измененная структура митохондрий в телофазной органелльной пластинке была показана для *Onoclea sensibilis* (Marengo, 1977); сходная с наблюдаемой нами деградация матрикса и изменение оболочки отмечены у профазных митохондрий в мейозе у рода *Lycopodium* (Pettitt, 1978); у *Dryopteris borreri* в органелльной пластинке пластиды и митохондрии значительно дедифференцированы.

Пластиды на стадии телофазы I тоже существенно меняются. Как показано

Изменение ультраструктуры материнских клеток спор в период от предмейотической интерфазы до телофазы I мейоза у *Psilotum nudum*

Компоненты клетки	предмейоз	лептотена	зиготена	пахитена	диплотена	метафаза I	телофаза I
Ядро и ядрышко							
Рибосомы							
Эндоплазматический ретикулум							
Аппарат Гольджи							


Пластиды
Митохондрии
Автолитические вакуоли
Оболочка клетки
я

в предыдущем сообщении (Габараева, 1984б), в пахитене большинство пластид приобретает чашевидную форму, и тогда на срезе инвагинировавший участок пластиды окружен двумя мембранами — типичной оболочкой пластиды, но в телофазе полость инвагинации окружена уже одной мембраной и содержит полуразрушенные участки цитоплазмы; иногда просветляется строма пластиды (табл. II, *1*; III). Эти наблюдения, а также наличие вокруг пластид в пахитене — телофазе обертки из цистерн ЭР приводят к предположению о том, что пластиды в этот период мейоза подключаются к процессу лизиса цитоплазмы, начавшемуся еще в лептотене (Габараева, 1984а), и вследствие этого могут называться пластолисомами — термин, введенный W. Nagl (1977). Автор при исследовании дегенерирующих клеток подвеска зародыша видов рода *Phaseolus* описал массовое изменение лентовидных пластид, заключающееся в образовании почковидного расширения на одном конце пластиды и последующей инвагинации этого участка. Заметим, кстати, что у *Psilotum nudum* в пахитене также наблюдалось образование почковидных выростов пластид (см. таблицу). Дальнейшие изменения пластид видов рода *Phaseolus* заключаются в том, что внутренняя мембрана из двух участвующих в инвагинации отходит от наружной и сдвигается к центру, а находящаяся в инвагинации цитоплазма при этом постепенно деградирует, как и строма пластолисомы (Nagl, 1977), т. е. последовательность событий та же, что и при превращении цитосегресомы в цитосому. Вероятно, то же происходит и в пластидах *Psilotum nudum* на стадии телофазы. Точно ответить на этот вопрос можно только после цитохимического определения локализации гидролитических ферментов в пластидах, как это было показано для пластолисом видов рода *Phaseolus* (Gärtner, Nagl, 1980).

В нашем предыдущем сообщении (Габараева, 1984б) было описано появление многочисленных пальцевидных инвагинаций ядерной оболочки на стадии пахитены в ходе мейоза I у *Psilotum nudum*, значительно увеличивающих площадь соприкосновения ядра и цитоплазмы; в диплотене эти инвагинации исчезают. Однако в телофазных ядрах в конце мейоза I мы видим их вновь — теперь уже в ассоциации с хроматиновым материалом (табл. II, *2*). Относительно происхождения и значения инвагинаций ядерных мембран нет пока единого мнения. Так, в сравнительном исследовании мейоза гомо- и гетероспоровых папоротников, голосеменных и покрытосеменных (Sheffield e. a., 1979) авторы описывают образование ядерных вакуолей (т. е. инвагинаций внутренней ядерной мембраны), отмечая, что на поздних стадиях профазы эти вакуоли всегда обособлены от ядерной мембраны, лежат внутри ядра и окружены двумембранной оболочкой, а их содержимое по характеру очень сходно с цитоплазмой, поэтому мы полагаем, что авторы ошибочно описывают инвагинации ядерной оболочки как ядерные вакуоли. Образование ядерных вакуолей описано и для животных, например для Bombyx (Данилова, 1973), при этом, как считает автор, происходит закручивание инвагинирующей мембраны с образованием завитков — ламеллярных тел — из-за сопротивления ядерного сока. E. Sheffield с соавторами (1979) полагают, что внутри вакуолей (инвагинаций, по нашему мнению) — «. . . ядерный негенетический материал, подвергающийся деградации или реорганизации». Мы считаем, что образование инвагинаций ядерной оболочки — не способ реорганизации нехроматинового компонента, а, наоборот, средство повышения ядерно-цитоплазматического взаимодействия, следствием которого и являются наблюдающиеся в цитоплазме изменения органелл и элиминация рибосом, т. е. склоняемся к точке зрения P. Bell (1975) о том, что необычные ядерно-цитоплазматические взаимодействия (в его статье — эвагинации ядра в цитоплазму) являются общим явлением и связаны с началом другого типа роста (гаметофитного). Ламеллярные тела, наблюдаемые нами у *P. nudum* на стадии пахитены и образующиеся, видимо, путем коллапса ядерных инвагинаций, возникают скорее всего тогда, когда инвагинация терпет свое функциональное значение, т. е. в случае ее замыкания. Видимо, именно потому, что повышенный уровень контакта цитоплазмы с ядром так необходим в ходе спорофитно-гаметофитного перехода, наблюдающиеся в пахитене инвагинации, исчезая перед разрушением оболочки ядра в метафазе, появляются вновь, как только оболочка ядра восстанавливается в телофазе. Действительно, параллельно с изменением ядерно-цитоплазматических взаимодействий в ходе мейоза меняются большинство органелл (см. таблицу). Наблюдается значительная элиминация рибосом цитоплазмы (особенно мало их в период зиготена—диплотена) с постепенным восстановлением их популяции к концу мейоза I; изменяется ЭР, который в предмейотической интерфазе и лептотене является гранулярным и, вероятно, секретирует гидролитические ферменты, которые прямо или через систему диктиосом (повышение активности аппарата Гольджи в зиготене) поступают в автолитические вакуоли, формирующиеся как раз в это время (лептотена—зиготена); высокая гидролитическая активность цитоплазмы достигается также подключением к процессу лизиса пластид (образование чашевидных пластид в пахитене и далее из них — пластолисом в телофазе I). Популяция митохондрий остается более или менее устойчивой в течение мейоза I, однако в телофазе I часть их, очевидно, деградирует. Меняется также тип межклеточных связей МКС: вначале — плазмодесмы (предмейоз), плазмалемма сильно извита (ломасомы), затем — цитомиктические каналы (лептотена—зиготена), которые сохраняются до конца мейоза I, постепенно уменьшаясь в числе; оболочка мейоцита постепенно утолщается и в то же время становится более рыхлой, что, возможно, связано с выделением каких-то ферментов аппаратом Гольджи в зиготене.

Анализ приведенных данных показывает наличие цитоплазматической реорганизации во время мейоза у *P. nudum*, а корреляция изменений органелл с изменением ядерно-цитоплазматического взаимодействия подтверждает, с одной стороны, зависимость цитоплазматической реорганизации от ядерной, а с другой — необходимость цитоплазматической реорганизации для начала функционирования нового набора генов — гаметофитного.

ЛИТЕРАТУРА

Габараева Н. И. Развитие спор у *Psilotum nudum* (*Psilotaceae*): изменения цитоплазмы и клеточных органелл в предмейотической интерфазе — лептотене. — Бот. журн., 1984а, т. 69, № 11, с. 1441—1450. — *Габараева Н. И.* Развитие спор у *Psilotum nudum* (*Psilotaceae*): изменения цитоплазмы и клеточных органелл в зиготене — пахитене. — Бот. журн., 1984б, т. 69, № 12, с. 1612—1622. — *Данилова Л. В.* Электронно-микроскопическое изучение мейоза у диплоидных самцов тутового шелкопряда. — Онтогенез, 1973, т. 4, № 1, с. 40—48. — *Bell P. R.* Physical interactions of nucleus and cytoplasm in plant cells. — Endeavour, 1975, vol. 34, N 121, p. 19—22. — *Brown R. C., Lemmon B. E.* Ultrastructural aspects of moss meiosis: cytokinesis and organelle apportionment in *Rhynchostegium serrulatum*. — J. Hattori Bot. Lab., 1982a, N 53, p. 41—50. — *Brown R. C., Lemmon B. E.* Ultrastructural aspects of moss meiosis: review of nuclear and cytoplasmic events during prophase. — J. Hattori Bot. Lab., 1982b, N 53, p. 29—39. — *Dickinson H. G., Heslop-Harrison J.* The behaviour of plastids during meiosis in the microsporocyte of *Lilium longiflorum* Thunb. — Cytobios, 1970, vol. 6, p. 103—118. — *Dickinson H. G., Heslop-Harrison J.* Ribosomes, membranes and organelles during meiosis in angiosperms. — Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., 1977, vol. 277, N 955, p. 327—342. — *Echlin P., Godwin H.* The ultrastructure and ontogeny of pollen in *Helleborus foetidus* L. II. Pollen grain development through the callose special wall stage. — J. Cell Sci., 1968, vol. 3, N 2, p. 175—186. — *Gärtner P.-J., Nagl W.* Acid phosphatase activity in plastids (plastolysomes) of senescing embryo-suspensor cells. — Planta, 1980, vol. 149, N 4, p. 341—349. — *Heslop-Harrison J.* The cytoplasm and its organelles during meiosis. — In: Pollen: development and physiology. London: Butterworths, 1971, p. 16—31. — *Heslop-Harrison J.* Compartmentation in anther development and pollen-wall morphogenesis. — Int. Symp. Dtsch. Akad. Naturforsch. Leopold. Thuringia, 1980, p. 471—484. — *Kiermayer O.* The distribution of microtubules in differentiating cells of *Micrasterias denticulata* Bréb. — Planta, 1968, Bd 8, N 3, p. 223—236. — *Lewitsky M.* Die Chondriosomen in der Gonogenes bei *Equisetum palustre* L. — Planta, 1926, Bd 1, S. 301—317. — *Marengo N. P.* The cytokinetic basis of tetrahedral symmetry in the spore quartet of *Adiantum hispidum*. — Bul. Tor. Bot. Club, 1962, vol. 89, N 1, p. 42—48. — *Marengo N. P.* Ultrastructural features of the dividing meiocyte of *Onoclea sensibilis*. — Amer. J. Bot., 1977, vol. 64, N 5, p. 600—601. — *Marengo N. P.* The fine structure of the premeiotic stages of sporogenesis in *Onoclea sensibilis*. — Amer. Fern J., 1979, vol. 69, N 3, p. 87—91. — *Marengo N. P., Marengo M. M.* The ultrastructure of the mitochondrial plate of the meiocyte of *Polypodium aureum*. — Bul. Tor. Bot. Club, 1972, vol. 99, N 1, p. 21—23. — *Nagl W.* «Plastolysomes» — plastids involved in the autolysis of the embryo-suspensor in *Phaseolus*. — Z. Pflanzenphysiologie, 1977, Bd 85, N 1, p. 45—51. — *Pettitt J. M.* Developmental mechanism in heterospory. III. The plastid cycle during megasporogenesis in *Isoetes*. — J. Cell Sci., 1976, vol. 20, N 3, p. 671—685. — *Pettitt J. M.* Regression and elimination of cytoplasmic organelles during meiosis in *Lycopodium*. — Grana, 1978, vol. 17, N 2, p. 99—105. — *Senjaninova M.* Chondriokinese bei *Nephrodium molle* Desv. — Z. Zellforsch. Mikrosk. Anat., 1927, Bd 6, N 4, S. 493—508. — *Sheffield E., Bell P. R.* Ultrastructural aspects of sporogenesis in a fern, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. — Ann. Bot., 1979, vol. 44, N 4, p. 393—405. — *Sheffield E., Cawood A. H., Bell P. R., Dickinson H. G.* The development of nuclear vacuoles during meiosis

in plants. — Planta, 1979, Bd 146, N 5, S. 597—601. — *Sheffield E.*, *Laird S.*, *Bell P. R.* Ultrastructural aspects of sporogenesis in the apogamous fern *Dryopteris borreri.* — J. Cell Sci., 1983, vol. 63, p. 125—134. — *Wolniak S. M.* Organelle distribution and apportionment dnring meiosis in the microsporocyte of *Ginkgo biloba* L. — Amer. J. Bot., 1976, vol. 63, N 2, p. 251—258.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 13 IV 1984.

SUMMARY

In the course of simultaneous meiosis in *Psilotum nudum* at the stage of telophase I the organelle plate with regular structure is formed between the daughter nuclei. It is possible that the system of microtubules takes part in the formation of organelle plate as well as in the distribution of organelles between the tetraspores. Reappearance of nuclear invaginations in telophase nuclei (they have already been observed in pachytene — Gabarajeva, 1984b) proves the importance of the raised level of nucleocytoplasmic interactions during meiotic sporophyto-gametophytic transition. Indeed, together with the change in nucleocytoplasmic interactions in the course of meiosis most organelles alter: elimination of cytoplasmic ribosomes followed by restoration of their population are observed; the type of ER changes, the cup-like plastids and plastolysomes are formed, many autolytic vacuoles appear, certain part of mitochondria degrade in telophase I, the type of intercellular connections alters (at first — plasmodesmata, then — cytomyctic channels), the envelope of meiocyte becomes thicker and changes in appearance — thus the cytoplasmic reorganization takes place. The correlation between cytoplasmic reorganization and the alterations of nucleocytoplasmic interactions in *Psilotum nudum* is indicative of the dependence of cytoplasmic reorganization upon that of the nucleus, and confirms the point of view of P. Bell (1975), who consideres the unusual nucleocytoplasmic interaction a common phenomenon, connected with the beginning of another type of growth (for example, gametophytic growth).

УДК 581.47 (116)

Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Т. Л. Андриенко, В. В. Осычнюк,
Д. В. Дубына

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УКРАИНЫ

YU. R. SHELYAG-SOSONKO, T. L. ANDRIENKO,
V. V. OSICHNYUK, D. V. DUBYNA. BASIC TRENDS IN ANTHROPOGENIC
CHANGES OF VEGETATION IN THE UKRAINE

Освещаются антропогенные изменения лесной, луговой, болотной, степной, водной растительности Украины. Приводятся стадии дигрессии сообществ. Выявлены основные тенденции изменений и дан их прогноз.

Украинская ССР занимает юго-западную часть Русской равнины, Украинские Карпаты и Крымские горы. Разнообразие орографии и климатических условий обусловливает богатство растительности и флоры.

Естественная растительность занимает около 18 млн. га, что составляет примерно 30 % территории Украины. Наибольшая площадь приходится на леса — 13.7 % территории, несколько меньшая (9.7 %) — на луга (вместе с пастбищами), менее 2 % занимают болота, остальная распределяется между галофильной, водной, высокогорной и степной растительностью.

Растительность Украины в настоящее время изучена довольно полно. Установлены закономерности ее распределения на территории республики, разработана классификация, выяснены связи с почвами, рельефом, геологическим строением, а также ее ценотический и флористический состав. Эти данные опубликованы в сотнях научных статей и обобщены в 4-томной «Рослинності УРСР» («Природні луки», 1968; «Болота», 1969; «Ліси», 1971; «Степи, кам'янисті відслонення, піски», 1973). Завершены геоботаническое районирование УССР («Геоботанічне районування. . .», 1977) и составление карты растительности УССР М. 1 : 1 500 000 и пояснительного текста к ней, опубликованного в виде монографии «География растительного покрова Украины» (Шеляг-Сосонко и др., 1982). Сведения о наиболее ценных объектах растительного покрова УССР обобщены в монографии «Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии» (1980).

До начала 70-х годов основное внимание уделялось изучению естественной растительности в ее статике. Усилившееся в последние 10—15 лет антропогенное влияние на растительность обусловило необходимость изучения вызванных им изменений. Первые публикации по данному вопросу относятся еще к довоенному периоду. Они были единичны и касались лишь небольших, преимущественно степных участков. В 60—70-х годах некоторые данные об антропогенных изменениях растительности Украины публикуются в работах по характеристике разных типов растительности, в первую очередь наиболее затронутых влиянием человека — степной (Білик, 1957; Білик, Панова, 1970; Білик, Ткаченко, 1970; Осичнюк, Істоміна, 1970, и др.), болотной (Брадіс и др., 1973; Андрієнко, 1979; Балашев, Андриенко, 1979, и др.), высокогорной (Малиновський, 1980). Отдельные работы были посвящены изменениям других типов растительности (Шеляг-Сосонко, Давиденко, 1969; Бережний, 1971; Давиденко, 1974; Жижин, Зеленський, 1975, и др.) и небольших регионов УССР (Кондратюк и др., 1980).

В 1979—1980 гг. были проведены изучение антропогенного влияния на растительный покров Украины и обобщение имеющихся материалов, что позволило выявить основные тенденции изменений основных типов растительности равнинной части УССР.

Лесная растительность

Площадь лесов Украины и их состав постоянно изменяются. Если в дореволюционное время леса уничтожались, то в настоящее время площадь, занимаемая лесами, постепенно увеличивается. В 1956 г. она составляла 12.8, в 1964 г. — 13.2 и в 1978 г. — 13.7 %, или 8261 тыс. га. Естественно, что увеличение лесистости ведет к возрастанию доли искусственных лесов и молодняка. Так, 1956 г. площадь искусственных лесов составляла около 30 % площади всех лесов, а в 1978 г. — уже около 50 %. В некоторых регионах их доля еще больше. Например, в Правобережной Лесостепи (Удра, 1981) они занимают около 60 % (по отдельным лесхоззагам — от 38 до 77 %). Средний возраст лесов равнинной части Украины 35—40 лет, самый низкий — в степной области (25 лет) и самый высокий — в Карпатах и Горном Крыму (53—54 года). На Украинском Полесье (в дальнейшем «Полесье») и в Лесостепи он соответствует среднему возрасту лесов республики, который значительно ниже оптимального. Это ведет к нарушению возрастной структуры лесов и уменьшению их эксплуатационного фонда. Если в 1961 г. спелые насаждения занимали 9.1 % лесопокрытой площади, то в 1978 г. — только 6.5 %, т. е. в 2 раза меньше оптимального, составляющего 12 %. Таким образом, происходит постоянное изменение возрастной и территориальной структуры лесного фонда на фоне изменения ценотического и флористического состава лесов.

К основным антропогенным факторам относятся рубки, выпас и вытаптывание, в полесской части — еще и мелиорация; главная причина изменений — проведение рубок главного пользования и рубок ухода. При проведении рубок главного пользования упрощается структура лесов, происходит их флористическое обеднение — в первую очередь за счет уничтожения редких и ценных в научном отношении тенелюбивых видов (орхидных, папоротников, лилейных).

В первый вегетационный период после зимней и ранневесенней рубок на лесосеках разрастаются широкотравные неморальные виды: *Carex pilosa* Scop., *Aegopodium podagraria* L., *Stellaria holostea* L., *Galium odoratum* (L.) Scop. и т. д. Лесные виды, не способные к перестройке фотосинтетического механизма при изменении структуры растительности, начинают выпадать к концу первого года и единично могут существовать только в тени поросли. К ним относятся орхидные, папоротники, а также *Paris quadrifolia* L., *Asarum europaeum* L., *Mercurialis perennis* L. и др. Сорные и рудеральные виды вначале появляются в небольшом количестве на участках с нарушенным покровом, а на второй год начинают аспектировать. К ним относятся *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Cirsium arvense* (L.) Scop., а на юге — *Artemisia absinthium* L., *Carduus crispus* L., виды рода *Chenopodium* L. и некоторые другие. Под ярусом густо разрастающейся поросли граба, кленов, липы и кустарников, а также сорных травяных видов неморальное широкотравье выпадает. К моменту смыкания крон молодняка от густого многоярусного травостоя, занимавшего лесосеки, остаются только редкие экземпляры наиболее теневыносливых видов. После нескольких рубок ухода в искусственных лесах формируется мозаичный травяной покров из неморальных видов, рыхлокустовых злаков и сорняков (Удра, 1981). К спелому возрасту леса подвергаются 10—20 рубкам ухода различной интенсивности. При этом часто вырубаются редкие виды деревьев (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Acer pseudoplatanus* L. и некоторые другие) и кустарников (*Cornus mas* L., *Viburnum lantana* L., *Staphylea pinnata* L.). Хотя осветление молодняков в возрасте 10 лет способствует появлению травяного покрова и его развитию, в дальнейшем рубки ведут к нарушению естественного хода формирования подлеска и травостоя и обеднению их флористического состава.

Значительная часть лесов равнинной части УССР подвергается выпасу разной интенсивности — от периодичного до регулярного. В первую очередь выпас отражается на подросте и подлеске. Так, в дубовых лесах при выпасе средней интенсивности на 1 га насчитывается подроста в возрасте до 5 лет в 5 раз меньше (1—5 тыс. штук), чем на невыпасаемых участках. Продуктивность древостоев таких лесов на 1—2 бонитета ниже. В результате выпаса в широколиственных лесах происходит замена исторически сформировавшегося подлеска и травостоя. Вначале идет смена подлеска из *Corylus avellana* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, на севере из *Frangula alnus* Mill., а на юге из *Acer tataricum* L. и *Cornus mas* — на подлесок из *Euonymus verrucosa* Scop., *Sambucus nigra* L. и видов рода *Crataegus* L. (*C. fallacina* Klok., *C. lipskyi* Klok, *C. ucrainica* Pojark., *C. pseudokyrtostyla* Klok.), *Prunus spinosa* L., *Rosa tomentosa* Smith. В дальнейшем подлесок полностью выпадает (схема 1). Одновременно со сменой подлеска резко обедняется травостой. В результате механического повреждения растений, уничтожения подстилки, уплотнения почвы и ухудшения ее экологического режима, а также увеличения инсоляции и сухости лесные виды выпадают. На их место внедряются немногочисленные луговые, степные и сорные виды, которые формируют однообразный травостой. Это прежде всего *Festuca rubra* L., *F. ovina* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, а в более южных районах — *Poa angustifolia* L., *P. nemoralis* L., *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande и в самых южных — *Festuca rupicola* Heuff., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng. В сосновых лесах Полесья и вторых террас Левобережной Лесостепи выпас приводит к постепенному изреживанию мохового покрова, внедрению злаков, в первую очередь *Festuca rubra* L., а в дальнейшем — к появлению сорных видов. В дубово-сосновых лесах, обычно имеющих разреженный подлесок из *Corylus avellana* L., *Euonymus europaea* L., *E. verrucosa*, он вызывает выпадание подлеска и изреживание видов исходного травостоя, чаще всего *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, растущего отдельными куртинами. Обильными становятся опушечные виды — *Origanum vulgare* L., *Fragaria vesca* L., *Hypericum perforatum* L., *Campanula rotundifolia* L. На следующей стадии возрастает роль злаков (*Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Poa nemoralis*), начинается проникновение сорных видов (*Impatiens parviflora* DC., *Urtica dioica* L., *Chelidonium majus* L. и др.).

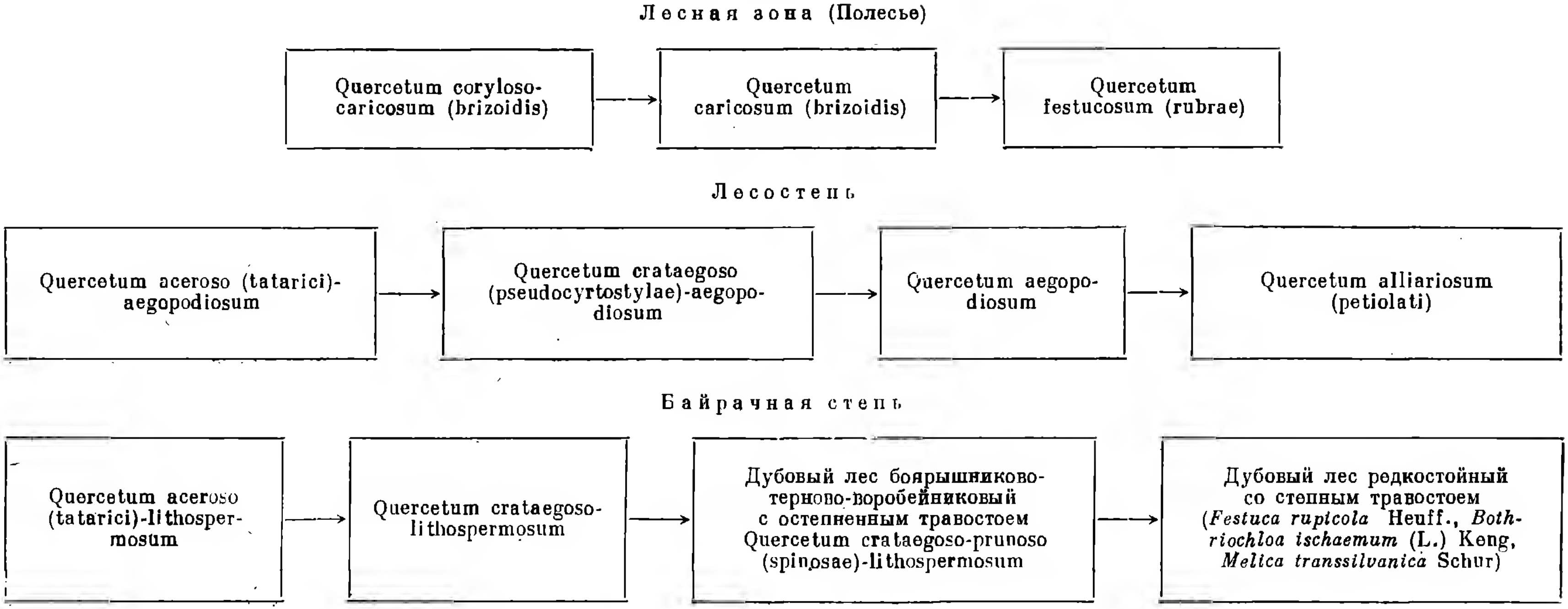
Влияние выпаса упрощает структуру сообществ, ведет к ксерофитизации условий их произрастания и образованию флористически бедных, менее продуктивных злаковых лесных сообществ.

Аналогичное выпасу влияние оказывает рекреация. Для Украины при плотности населения 80 человек на 1 км² (в целом по СССР — 11.4 человека на 1 км²), этот фактор имеет важное значение. В республике находятся около 30 % оздоровительных и лечебных учреждений ВЦСПС и 1609 тыс. га рекреационных лесов. По подсчетам Ю. П. Бялловича (1972), до 2000 г. с рекреационной целью будет использоваться около 5 млн. га, или 50 % лесного фонда республики. К сожалению, исследования рекреационного воздействия на растительный покров Украины еще только начинаются.

Влияние мелиорации на лесную растительность в наибольшей мере сказывается в Полесье, особенно его северо-западной части, где она проводится еще с дореволюционного времени. Заболоченные леса, относящиеся к так называемым мелководным — уровень грунтовых вод в мае обычно выше 100, а средний за теплый период — 25—85 см (Смоляк и др., 1975), среди которых преобладают эвтрофные черноольшаники, претерпели значительные изменения. Под влиянием осушения в них резко изменяется экологический режим (снижается уровень грунтовых вод, происходит осадка торфа, усиливается минерализация растительных остатков), что приводит к смене сообществ. На месте гидрофильных заболоченных лесов (ольхово-тростниковых, ольхово-осоковых, ольховых с гидрофильным разнотравьем) формируются менее гидрофильные леса со смешанным древостоем и преобладанием в травяном покрове *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. Заболоченные леса со сфагновым покровом замещаются осоково-кустарничковыми сообществами с покровом из зеленых и сфагновых мхов, приближающихся по флористическому составу и строению к лесам на минеральных почвах. Так, сосновые и березово-сосновые багульниковые леса трансформируются в чернично-багульниковые, багульниково-голубичные —

Схема 1

Схема стадий пасквальной дигрессии дубовых лесов


Лесная зона (Полесье)
Quercetum coryloso-caricosum (brizoidis)
Quercetum caricosum (brizoidis)
Quercetum festucosum (rubrae)
Лесостепь
Quercetum aceroso (tatarici)-aegopodiosum
Quercetum crataegoso (pseudocyrtostylae)-aegopodiosum
Quercetum aegopodiosum
Quercetum alliariosum (petiolati)
Байрачная степь
Quercetum aceroso (tatarici)-lithospermosum
Quercetum crataegoso-lithospermosum
Дубовый лес боярышниково-терново-воробейниковый с остепненным травостоем Quercetum crataegoso-prunoso (spinosae)-lithospermosum
Дубовый лес редкостойный со степным травостоем (*Festuca rupicola* Heuff., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Melica transsilvanica* Schur)

в чернично-багульниково-голубичные. На следующей стадии формируются сосновые и березово-сосновые черничные леса с куртинами багульника и голубики и смешанным гипново-сфагновым покровом. На сосновые леса, в которых уровень грунтовых вод в мае стоит ниже 200 см (Смоляк и др., 1975) — лишайниковые, лишайниково-зеленомошные, отчасти зеленомошные, мелиорация не оказывает заметного воздействия, так как их водообеспечение происходит за счет осадков в течение вегетационного периода.

Недостаточно выяснено для Украины влияние мелиорации на сосновые черничные, чернично-зеленомошные, орляковые леса, в которых уровень грунтовых вод в мае достигает 150—200 см. Литературные данные, в основном относящиеся к Белорусскому Полесью и более северным регионам, противоречивы.

В общих чертах можно отметить, что в Полесье, которому свойственна большая мозаичность природных условий, понижение уровня грунтовых вод по-разному сказывается на продуктивности насаждений, находящихся на разных элементах рельефа. В связи с этим при проведении лесоосушительных работ к выбору участков для осушения необходимо подходить дифференцированно.

Степная растительность

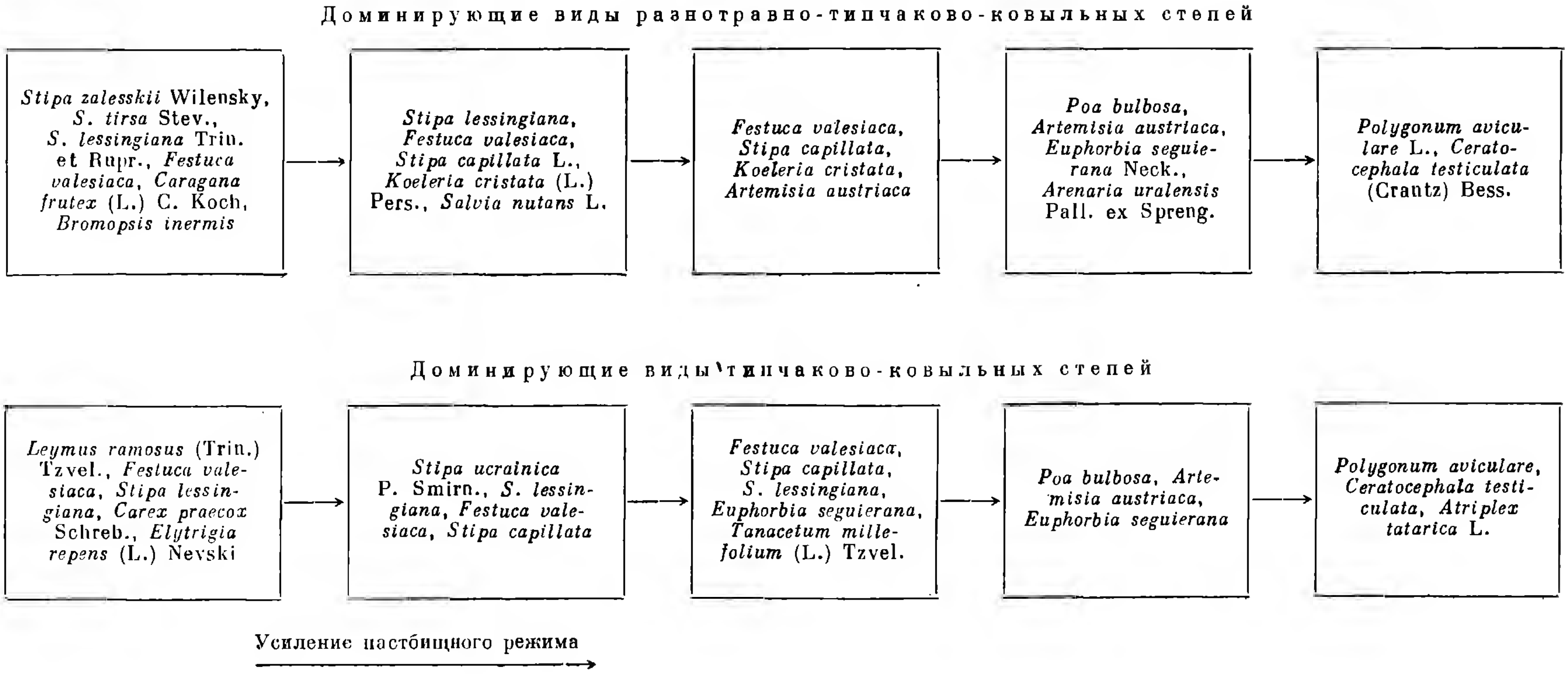
По сравнению с другими типами растительности степной претерпел наибольшие изменения. Распаханность степной зоны УССР составляет 70—75 %. Из оставшихся нераспаханных земель (около 6.25 млн. га) на целину, в основном вторичную, пастбища и выгоны приходится около 15 %, или 935 500 га. Лишь 1.5 % этой площади (13.76 тыс. га, или 0.06 % всей площади зоны) занимают степные заповедники. Наиболее распаханы нижнеднепровские степи (95 %), менее всего — степи Подольской возвышенности и Донбасса.

Сохранившиеся остатки степей на склонах балок и речных долин повсеместно используются в качестве пастбищ. Их растительность представлена пестрым сочетанием различных звеньев пасквально-дигрессивного ряда. Общее направление пасквальной дигрессии степной растительности на сформированных почвах в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей установлено целым рядом исследователей. В обобщенном виде оно представлено на схеме 2. Для каменистых (меловых) степей по р. Деркул схему пасквальной дигрессии предложила А. М. Семенова-Тян-Шанская (1954). Она отмечает, что усиление пастбищной нагрузки приводит сначала к выпадению дерновинных злаков и бобовых, затем разрушению дернины, появлению скотобойных троп, нередко превращающихся в рытвины, промоины, иногда в овраги. Между тропами начинается струйчатый размыв, происходит дальнейшее изреживание травостоя, место дерновинных злаков занимают *Thymus cretaceus* Klok. et Shost., виды рода *Artemisia* L. и др. С дальнейшим усилением нагрузки размыв увеличивается, *Thymus cretaceus* изреживается или совсем выпадает. На еще более сбитых меловых склонах распространяются группировки открытого типа (агломерации).

На охраняемых участках степей процесс демутации растительности на залежах и на бывших пастбищных участках протекает следующим образом. На залежах демутация включает несколько стадий: 1) одно-двулетних сорняков, 2) корневищно-злаковой (пырейной), 3) внедрения дерновинных злаков, 4) вторичной целины. В условиях заповедного режима переход к двум последним стадиям может задерживаться на неопределенно длительное время или вовсе не осуществиться (Осичнюк, Бокієвська, 1973). Послепастбищная демутация в обобщенном виде может быть представлена таким рядом: дигрессивные типчаковые сообщества (к началу действия заповедного режима) → разнотравно-типчаково-ковыльные → разнотравно-дерновинно-злаково-узколистномятликовые → узколистномятликово-волосистопырейные (ползучепырейные, безостокостровые и др.) → монодоминантные корневищно-злаковые с преобладанием *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth в северной степи, *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski, *E. repens* (L.) Nevski и *Bromopsis inermis* в настоящих степях.

Схема 2

Схема стадий пасквальной дигрессии разнотравно-типчаково-ковыльной и типчаково-ковыльной степи на сформированных почвах



Доминирующие виды разнотравно-типчаково-ковыльных степей

Stipa zalesskii Wilensky, *S. tirsa* Stev., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *Festuca valesiaca*, *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Bromopsis inermis*

→

Stipa lessingiana, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Salvia nutans* L.

→

Festuca valesiaca, *Stipa capillata*, *Koeleria cristata*, *Artemisia austriaca*

→

Poa bulbosa, *Artemisia austriaca*, *Euphorbia seguierana* Neck., *Arenaria uralensis* Pall. ex Spreng.

→

Polygonum aviculare L., *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Bess.

Доминирующие виды типчаково-ковыльных степей

Leymus ramosus (Trin.) Tzvel., *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *Carex praecox* Schreb., *Elytrigia repens* (L.) Nevski

→

Stipa ucrainica P. Smirn., *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*

→

Festuca valesiaca, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Euphorbia seguierana*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.

→

Poa bulbosa, *Artemisia austriaca*, *Euphorbia seguierana*

→

Polygonum aviculare, *Ceratocephala testiculata*, *Atriplex tatarica* L.

Усиление пастбищного режима →

На слаборазвитых либо смытых почвах трансформация дерновинно-злаковых ценозов в корневищнозлаковые значительно замедляется, а на хорошо развитых почвах проходит быстрее.

Луговая растительность

На Украине имеется около 6.9 млн. га луговых угодий разного типа. Из них 3400 тыс. га составляют равнинные луга, в том числе 55 % — наиболее богатые и продуктивные пойменные, 35 % — низинные, 8 % — суходольные и 2 % — подовые. Основные площади их сосредоточены в Карпатах, Украинском Полесье и в поймах рек Лесостепной зоны. Пойменные луга сформировались на месте дубовых и ольховых лесов, а суходольные полесские — на месте сосново-дубовых, ольховых и дубовых. Выделяются классы формаций настоящих, пустошных, остепненных, болотистых, торфянистых и засоленных лугов (Афанасьев и др., 1956). Луга быстрее, чем другие типы растительности, реагируют на изменения внешних условий — как природных (сезонные и разногодичные флуктуации), так и вызванных антропогенными факторами. Из числа последних наибольшее влияние оказывает выпас, который проводится на 4.8 млн.га, или 69.5 % от всех луговых угодий. Под сенокосы используется 2.1 млн. га.

В литературе обычно выделяют 4 стадии пастбищной дигрессии лугов. На Украине в поймах рек на хорошо сохранившихся лугах (схема 3) преобладают высокие, как правило, ценные в кормовом отношении, корневищные и рыхлокустовые злаки, крупные осоки и крупное разнотравье. На стадии начальной дигрессии в травостое лугов содоминируют мелкие злаки и осоки с участием разнотравья. С усилением дигрессии в связи с уплотнением почвы и ухудшением ее аэрации в травостое доминируют в основном мелкие дерновинные злаки с болвшим участием видов разнотравья из группы непоедаемых. Среди последних на этой стадии заметно усиливается роль жизненных форм розеточного типа, начинают появляться типичные сорняки. На последней стадии в результате разрушения дернины происходит выпадение луговых злаков и лугового разнотравья. В Карпатах луга формируются в других почвенно-климатических условиях, в связи с чем их дигрессивные стадии несколько отличаются от рассмотренных. Здесь в условиях более влажного климата на менее богатых и более тяжелых по механическому составу дерново-подзолистых и горно-луговых почвах высоко продуктивные луга из *Festuca pratensis* Huds., *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Alopecurus pratensis* формируются на небольших площадях в нижнем поясе. Во всех поясах Карпат наибольшие площади занимают мелкозлаковые настоящие и пустошные луга, которые образовались, за исключением высокогорья, на месте широколиственных (дубовых, буковых, дубово-грабовых), хвойных (еловых и пихтовых) и смешанных лесов. В субальпийском поясе эти луга сменили стланики из *Pinus mugo* Turra и *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz. Под влиянием длительного и чрезмерного выпаса, сопровождающегося стравливанием и ухудшением воздушно-водного режима почвы, верховые, ценные в кормовом отношении злаки выпадают из травостоя, а их место занимает более стойкий к выпасу *Lolium perenne* L. С увеличением пастбищной нагрузки *L. perenne* разреживается и начинают доминировать менее требовательные к богатству почвы и ее аэрации невысокие рыхлокустовые злаки, которые в связи с дальнейшим снижением плодородия и повышением кислотности почв замещаются плотнокустовыми злаками: в более влажных условиях — *Deschampsia cespitosa*, в менее влажных — *Nardus stricta* L. Чрезмерные нагрузки ведут к разрушению дернины и формированию разной степени сбоев. На этой завершающей стадии луговые виды выпадают, а на их месте появляются изреженные разнотравные или на более тяжелых и влажных почвах — моховые группировки.

Таким образом, чрезмерные пастбищные нагрузки ведут, как и в других типах растительности, к упрощению вертикальной структуры сообществ, обеднению видового состава и ценотического разнообразия, а также к резкому снижению их продуктивности. Наблюдается конвергенция растительных группировок, когда на месте многочисленных формаций создается небольшое число монодоминантных синтаксонов. По данным К. А. Малиновского (Малиновський,

Схема 3

Схема стадий пасквальной дигрессии пойменных лугов Украины

Луга высокого уровня

Bromopsideta inermis, Poeta angustifoliae, Agrosteta vinealis, Koelerieta delavigneii, Cariceta praecocis → С содоминированием *Festuca ovina* L. (Полесье), *F. valesiaca* Gaudin (Лесостепь и Степь) → Festuceta valesiacae, Festuceta ovinae → Sclerantheta annui, Polygoneta avicularis (Полесье), Poeta bulbosae, Artemisieta austriacae, Ceratocephaleta testiculatae (Лесостепь и Степь)

Луга среднего уровня

Festuceta pratensis, Phleeta pratensis, Elytrigieta repentis, Dactylideta glomeratae → С содоминированием *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *Agrostis tenuis* Sibth. → Poeta pratensis, Festuceta rubrae, Agrosteta tenuis, Anthoxantheta odorati → Polygoneta aviculari, Cardeta acanthoides, Poeta annuae

Луга ниже среднего уровня

Agrosteta giganteae, Alopecureta pratensis → С содоминированием *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Poa trivialis* L. → Deschampsieta cespitosae, Poeta trivialis → Potentillieta anserinae, Poeta annuae

Луга низкого уровня

Glycerieta maximae et fluitantis, Cariceta acutae, Phalaroideta arundinaceae, Beckmannieta eruciformis → С содоминированием *Deschampsia cespitosa*, *Carex nigra* (L.) Reichard, *Agrostis stolonifera* L., *Poa palustris* L. → Deschampsieta cespitosae, Cariceta nigrae, Agrosteta stoloniferae, Poeta palustris → Potentillieta anserinae, Polygoneta hydropiperi, Bidenteta tripartitae

1980), в Карпатах заключительной стадией пасторальной дигрессии лугов являются вторичные белоусники, которые образуются на месте различных луговых формаций, а также лесов, стлаников и высокотравья. В настоящее время они наиболее распространены и характеризуются бедным видовым составом, преобладанием плотнокустовых злаков, сильным задернением, одноярусной структурой и невысокой продуктивностью.

Улучшение сенокосов и пастбищ, регулярно проводящееся в большой части хозяйств, — одна из положительных форм воздействия на луговую растительность. При поверхностном улучшении изменяются конкурентные отношения между компонентами фитоценозов, одни из которых угнетаются, а другие получают преимущества для развития. Ежегодное внесение больших доз азотных удобрений (от 90 до 360 кг/га) приводит к мезофитизации травостоя. В целом поверхностное улучшение постепенно меняет морфологическую структуру ценозов, численность и состав популяций и флористический состав сообществ (Шенников, 1941; Работнов, 1970).

Болотная растительность

Флора и растительность болот Украины отличаются богатством и разнообразием. На территории республики проходят южная и восточная границы распространения ряда типов болот и болотных видов. В настоящее время более половины (около 650 тыс. га) болот осушено и используется под посевы, сенокосы и пастбища. Нераспаханные болота претерпевают ряд изменений, которые целесообразно рассмотреть по основным природным регионам (Балашев и др., 1981; Балашев и др., 1982).

На Полесье, где преобладают эвтрофные болота, они в первую очередь подвергаются осушению. После осушения осоковые и осоково-гипновые ценозы, характерные для данного региона, трансформируются в торфянистые щучковые луга. Этот процесс сопровождается снижением продуктивности болот без существенного возрастания кормовых качеств сена. Мезотрофные болота Полесья также подвергаются осушению, что приводит к усыханию сфагнового покрова, уменьшению числа гидрофильных видов, возрастанию сомкнутости кустарников (в основном *Salix rosmarinifolia* L., *S. lapponum* L.) и молодых деревьев *Betula pubescens* Ehrh. На месте лесных сфагновых мезотрофных болот после осушения формируются низкопродуктивные леса из *B. pubescens*.

В Лесостепи характер водно-минерального питания болот обусловливает исключительное развитие эвтрофных болот и высокую минерализацию торфа. В связи с этим на осушенных болотах возникают не торфянистые луга, как на Полесье, а настоящие с господством *Festuca rubra*.

В Предкарпатье, где наиболее заболочена северо-западная часть и преобладают эвтрофные травяные и травяно-гипновые болота, общие тенденции изменений болот состоят в смене исходных ценозов формаций Cariceta omskianae, Cariceta acutae, Glycerieta maximae и других через промежутонные сообщества щучниками, реже — мелкоосочниками (Андрієнко, 1979).

Осушенные болота УССР часто используются нерационально. При так называемом естественном залужении формируются низкопродуктивные сообщества, при использовании которых под выпас часто наблюдается пастбищная перегрузка, травостой деградирует. Посевы кормовых трав занимают недостаточные площади и по набору трав часто не отвечают условиям осушенных болот. Для сохранения экологического равновесия, охраны ценных сообществ и видов, запасов клюквы, охраны водных ресурсов целесообразно сберечь 18—20 % всех болот в естественном состоянии, в том числе для Полесья — 13—15, для Лесостепи — 20—25 %.

Водная и прибрежно-водная растительность

На изменение водной и прибрежно-водной растительности влияют осушение, чрезмерное дополнительное обводнение водоемов, их загрязнение, эвтрофизация, скашивание и уничтожение зарослей в связи с различными гидротехническими работами. Основными из них являются осушение и чрезмерное дополнительное обводнение, которые могут происходить как за короткий срок в течение 1—2 лет, так и в течение 10 лет и более. При дополнительном обводнении происходит перегруппировка поясов растительных сообществ, оказавшихся на значительных вследствие поднятия уровня воды глубинах. В первые 2—3 года после чрезмерного обводнения на местах сообществ прибрежно-водной растительности, произрастающих здесь до начала изменений (формации Sparganieta erecti, Phragmiteta australis, Glycerieta maximae), и водной, которые не могут существовать в новых условиях (формации Potameta crispi, P. berchtoldii, Elodeeta canadensis) идет формирование временных группировок, сменяющихся через 3—5 лет сообществами настоящей водной растительности (Potameta perfoliati, P. pectinati, Nuphareta luteae). При стабилизации гидрологического режима начинается процесс заболачивания, который сопровождается усилением эвтрофизации; при этом формируются сообщества, характерные для эвтрофных водоемов (формации Nymphaeeta candidae, Potameta lucentis, Stratioteta aloidis). Сообщества формации Potameta perfoliati, Nuphareta luteae исчезают. Усиление эвтрофизации, сопровождающееся под влиянием заиления поднятием рельефа дна, обусловливает смены сообществ настоящей водной растительности прибрежно-водной и в дальнейшем лугово-болотной (схема 4).

Умеренное эвтрофирование водоемов не оказывает при стабильном гидрологическом режиме сильного влияния на сообщества настоящей водной и прибрежно-водной растительности, более сильное — приводит к развитию синузий свободноплавающих и погруженных растений среди сообществ настоящей водной растительности и синузий аллювиальных видов — среди прибрежно-водной. При высокой степени эвтрофирования настоящая водная растительность отмирает, прибрежно-водная сменяется временными группировками.

При быстром осушении водоемов на месте сообществ настоящей водной и прибрежно-водной растительности формируются временные группировки. Среди них значительную роль играют те, которые образованы видами аллювиальных местообитаний — *Bidens tripartita*, *B. cernua*, *Polygonum hydropiper*, *P. persicaria*, *Ranunculus acer*, *Alisma plantago-aquatica* и др. В дальнейшем происходит формирование сообществ лугово-болотной растительности.

При более медленном и продолжительном осушении водоемов сообщества настоящей водной растительности сменяются прибрежно-водными, последние — лугово-болотными (схема 4). При этом также существуют этапы формирования временных группировок. По мере дальнейшего осушения водоемов происходит перераспределение поясов растительных сообществ в зависимости от степени увлажнения экотопов. Условно завершающим этапом смен настоящей водной и прибрежно-водной растительности под влиянием осушения является формирование лугово-болотных сообществ (схема 4).

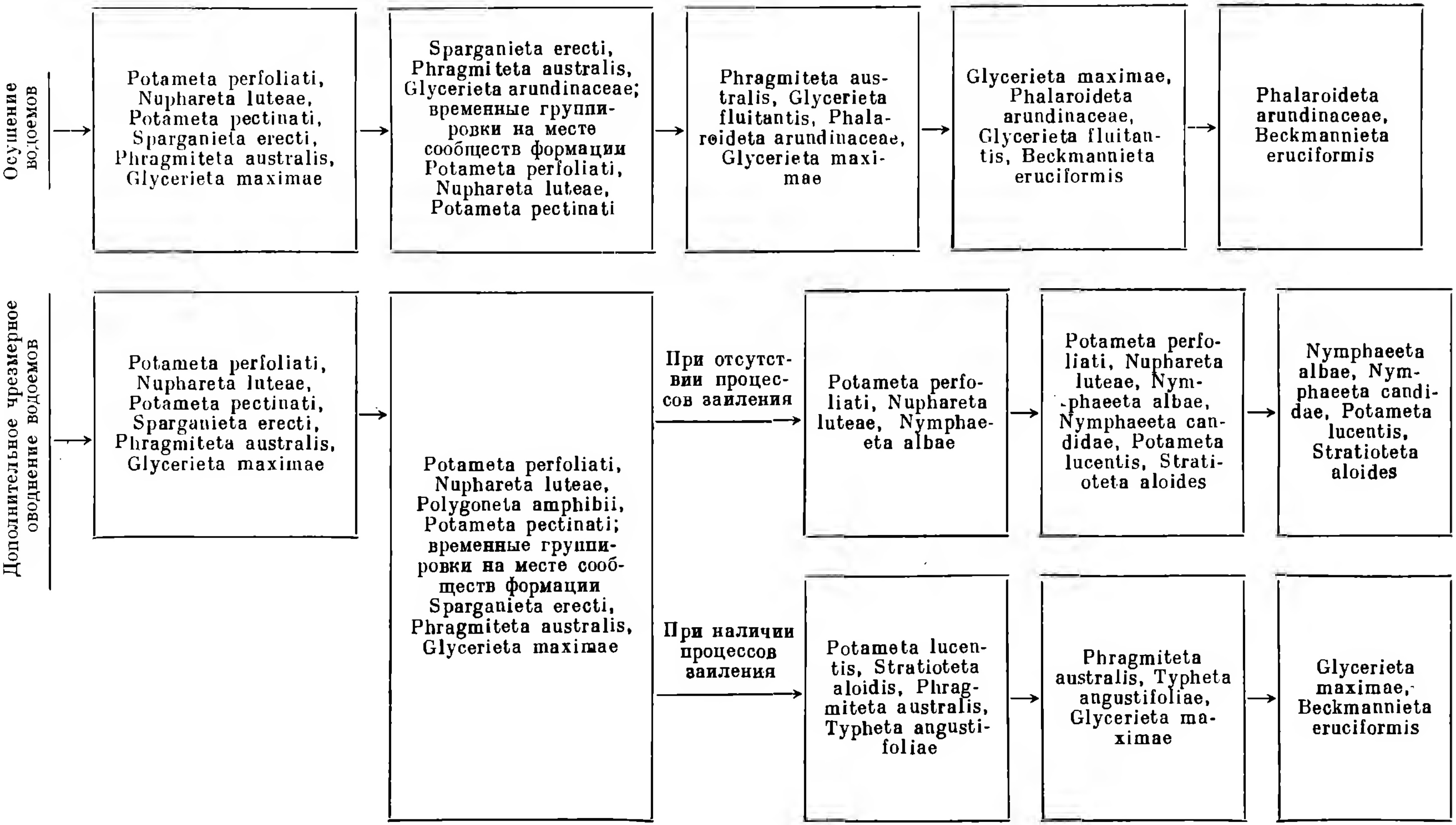
В Полесье площадь, занятая трансформированной настоящей водной и прибрежно-водной растительностью, составляет около 70, в Лесостепи — 40, Степи — 25 тыс. га.

На протяжении последнего столетия на всей территории Украины площади под естественной растительностью сокращаются. Более чем в 10 раз по сравнению с XVIII в. сократились территории, занятые степями. Резко снизилась лесистость в Лесостепи, по сравнению с первым тысячелетием нашей эры она уменьшилась в 4—4.5 раза. Площадь буковых и дубовых лесов за последние 100 лет уменьшилась на 25 % (Генсірук, 1980). Хотя она за последние десятилетия постепенно возрастает, однако это происходит за счет увеличения количества молодняка, которое в настоящее время составляет 52 % от всех лесов республики. Под влиянием выпаса и вытаптывания структура лесных сообществ упрощается, формируются малоценные в хозяйственном отношении ценотически неполноценные, флористически бедные и, как правило, биологически неустойчивые производные сообщества. Дальнейшее возрастание антропогенного пресса ведет к формированию на месте лесных сообществ лугов или степей.

В перспективе следует ожидать резкого возрастания рекреационной нагрузки на леса, а также увеличения площади рекреационных лесов. Последние будут составлять около половины лесного фонда республики. Рекреационное воздействие усугубит влияние рубок на эти леса, которые к концу столетия станут средневозрастными. Совместное воздействие рубок главного пользова-

Схема 4

Схема сукцессионных стадий высшей водной растительности УССР


Осушение водоемов
Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Potameta pectinati, Sparganieta erecti, Phragmiteta australis, Glycerieta maximae
Sparganieta erecti, Phragmiteta australis, Glycerieta arundinaceae; временные группировки на месте сообществ формации Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Potameta pectinati
Phragmiteta australis, Glycerieta fluitantis, Phalaroideta arundinaceae, Glycerieta maximae
Glycerieta maximae, Phalaroideta arundinaceae, Glycerieta fluitantis, Beckmannieta eruciformis
Phalaroideta arundinaceae, Beckmannieta eruciformis
Дополнительное чрезмерное обводнение водоемов
Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Potameta pectinati, Sparganieta erecti, Phragmiteta australis, Glycerieta maximae
Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Polygoneta amphibii, Potameta pectinati; временные группировки на месте сообществ формации Sparganieta erecti, Phragmiteta australis, Glycerieta maximae
При отсутствии процессов заиления
Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Nymphaeeta albae
Potameta perfoliati, Nuphareta luteae, Nymphaeeta albae, Nymphaeeta candidae, Potameta lucentis, Stratioteta aloides
Nymphaeeta albae, Nymphaeeta candidae, Potameta lucentis, Stratioteta aloides
При наличии процессов заиления
Potameta lucentis, Stratioteta aloidis, Phragmiteta australis, Typheta angustifoliae
Phragmiteta australis, Typheta angustifoliae, Glycerieta maximae
Glycerieta maximae, Beckmannieta eruciformis

ния, рубок ухода, рекреационного влияния и выпаса приведет в перспективе к преобладанию одноярусных, простых по строению и составу культурных лесов паркового типа с флористически бедным травостоем.

В Полесье основным фактором, воздействующим как на лесную растительность, так и на травяные типы — болота и луга, является мелиорация. До конца столетия будет осушено около 80 % всех болот и заболоченных лесов. В естественном состоянии они останутся лишь на охраняемых и изъятых из мелиоративного фонда территориях. Основными тенденциями изменений луговой и болотной растительности Полесья являются уменьшение площадей болот и лугов, вызванное их осушением и последующей распашкой, для болот также добычей торфа, трансформация растительного покрова осушенных болот в направлении постепенного формирования торфянистых лугов. При этом множество разнообразных исходных сообществ сменяется небольшим числом производных группировок.

Полесье в будущем будет представлять собой комплекс вторичных сосновых лесов, отдельных участков смешанных и лиственных лесов (с преобладанием в южной части), торфянистых лугов и растительности водоемов. При дальнейшем снижении уровня грунтовых вод заболоченные лесные сообщества сменяются такими, которые будут соответствовать установившемуся после мелиорации уровню грунтовых вод. Этот процесс будет протекать постепенно, поэтому часть видов, обладающих большой экологической пластичностью, сохранится и в новых условиях.

Большие массивы болот, лугов и относительно ненарушенных лесов сохраняются в Полесье лишь на значительных территориях с относительно автономным гидрологическим режимом. При наметившейся тенденции трансформации естественных лугов в сеяные сенокосы и пастбища произойдут значительная нивелировка луговых ценозов и в связи с этим флористическое обеднение.

На сохранившихся участках степной растительности усилятся постпасквальные изменения, а на заповедных участках — демутация после прекращения выпаса. Для водной растительности ожидается ежегодное увеличение площадей, занятых трансформированными сообществами, и смена водных и прибрежно-водных сообществ менее гидрофильными — болотными, лугово-болотными, луговыми, а в плавнях — также лугово-степными и лесными.

Для всех типов растительности Украины отмечается быстрое сокращение площадей ценных в научном отношении, флористически богатых сообществ с участием редких, эндемичных, реликтовых видов, а также видов, находящихся на границах ареалов — например остатков ковыльных степей, широколиственных лесов, сфагновых болот, многокомпонентных настоящих лугов и т. д. С расширением хозяйственной деятельности в такой индустриально развитой и густонаселенной республике, какой является Украина, этот процесс все время усиливается, что делает необходимым быстрейшее завершение формирования природоохранной сети.

ЛИТЕРАТУРА

Андрієнко Т. Л. Антропогенні зміни рослинного покриву боліт Передкарпаття. — Укр. бот. журн., 1979, т. 36, № 5, с. 462—467. — *Афанасьєв Д. Я., Білик Г. І., Брадіс Є. М., Гринь Ф. О.* Класифікація рослинності Української РСР. — Укр. бот. журн., 1956, т. 13, № 4, с. 63—82. — *Балашев Л. С., Андриенко Т. Л.* Изменение растительности болот вследствие их осушения. — В кн.: Использование природных ресурсов Полесья. Киев: Наук. думка, 1979, с. 200—214. — *Балашев Л. С., Андриенко Т. Л., Кузьмичев А. И.* Изменение растительности болот Украины под влиянием мелиорации. — В кн.: Антропогенные изменения, охрана растительности болот и прилегающих территорий. Минск: Наука и техника, 1981, с. 62—66. — *Балашев Л. С., Андриенко Т. Л., Кузьмичев А. И., Григора И. М.* Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации. Киев: Наук. думка, 1982. 290 с. — *Бережний М. І.* Зміна трав'яного покриву під впливом поступових і суцільних рубок у свіжих кленово-липових дібровах на півдні Сумської області. — Укр. бот. журн., 1971, т. 28, № 3, с. 343—350. — *Білик Г. І.* Рослинність заповідника Михайлівська цілина та її зміни під впливом господарської діяльності людини. — Укр. бот. журн., 1957, т. 14, № 4, с. 26—39. — *Білик Г. І., Панова Л. С.* Поновлення степової рослинності в заповіднику Кам'яні Могили після припинення випасання. — Укр. бот. журн., 1970, т. 27, № 6, с. 711—715. — *Білик Г. І., Ткаченко В. С.* Рослинність ділянки Північної Новоасканійського заповідного степу на першому році після припинення випасання. — Укр. бот. журн., 1970, т. 27, № 2, с. 216—222. — *Брадіс Є. М., Кузьмичов А. І., Андрієнко Т. Л., Батячов Є. Б.* Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання. Київ: Наук. думка, 1973. 264 с. — *Бяллович Ю. П.* Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР. — Лесоводство и агролесомелиорация, 1972, вып. 28, с. 54—65. — *Генсірук С. А.* Ліси — багатство і окраса землі. Київ: Наук. думка, 1980. 212 с. — *Геоботанічне* районування Української РСР. Київ: Наук. думка, 1977. 304 с. — *Давиденко І. О.* Вплив підтоплення і тимчасового затоплення на надгрунтовий рослинний покрив у лісових фітоценозах. — Укр. бот. журн., 1974, т. 31, № 5, с. 610—622. — *Жижин М. П., Зеленський М. Н.* Зміни грабово-дубових сосняків (Pinetum carpinoso-quercetosum) Розточчя і Малого Полісся під впливом рекреаційних навантажень. — Укр. бот. журн., 1975, т. 32, № 5, с. 639—644. — *Кондратюк Е. Н., Тарабрин В. П., Бакланов В. И.* и др. Промышленная ботаника. Киев: Наук. думка, 1980. 260 с. — *Малиновський К. А.* Рослинність високогір'я Українських Карпат. Київ: Наук. думка, 1980. 279 с. — *Осичнюк В. В., Бокієвська Л. П.* Деякі особливості демутації рослинного покриву степових перелогів. — Укр. бот. журн., 1973, т. 30, с. 427—432. — *Осичнюк В. В., Істоміна Г. Г.* Вплив випалювання на степову рослинність. — Укр. бот. журн., 1970, т. 27, № 3, с. 284—290. — *Охрана* важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии. Киев: Наук. думка, 1980. 390 с. — *Работнов Т. А.* Некоторые закономерности влияния удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. — В кн.: Теоретические проблемы фитоценологии и биогеоценологии. Тр. МОИП, т. 38. М.: Наука, 1970, с. 137—153. — *Рослинність* УРСР. Природні луки. Київ: Наук. думка, 1968. 256 с. — *Рослинність* УРСР. Болота. Київ: Наук. думка, 1969. 243 с. — *Рослинність* УРСР. Ліси. Київ: Наук. думка, 1971. 460 с. — *Рослинність* УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски. Київ: Наук. думка, 1973. 428 с. — *Семенова-Тян-Шанская А. М.* Биология растений и динамика растительности меловых обнажений по р. Деркул. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954, сер. 3, Геоботаника, вып. 3, с. 578—645. — *Смоляк Л. П., Петров Е. Г., Русаленко А. И.* Биологическая и хозяйственная продуктивность сосновых фитоценозов Белорусского Полесья в связи с водным режимом почвы. — В кн.: Эколого-биологические исследования растительных сообществ. Минск: Наука и техника, 1975, с. 38—64. — *Удра И. Ф.* Хозяйственное воздействие на леса Украины. — География и природ. ресурсы, 1981, № 4, с. 76—83. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с. — *Шеляг-Сосонко Ю. Р., Давиденко І. О.* Ліси смуг підтоплення і дренування захисної зони Київського водосховища та прогнозування їх зміни. — Укр. бот. журн., 1969, т. 26, № 4, с. 27—34. — *Шеляг-Сосонко Ю. Р., Осычнюк В. В., Андриенко Т. Л.* География растительного покрова Украины. Киев: Наук. думка, 1982. 287 с. — *Шенников А. П.* Луговедение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 510 с.

Институт ботаники АН УССР им. Н. Г. Холодного,
Киев.

Получено 12 V 1983.

SUMMARY

Anthropogenic changes in forest, meadow, bog, steppe, and aquatic vegetation of the Ukraine are shown. Stages of digradasstion of the communities are listed. Main trends in the changes have been established and their prognosis is given.

УДК 561.47 (116)

М. П. Долуденко, Е. И. Костина

SCHIZOLEPIS FANICA — МЕЗОЗОЙСКИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ СЕМЕЙСТВА *PINACEAE*

M. P. DOLUDENKO, E. I. KOSTINA. *SCHIZOLEPIS FANICA* — A MESOZOIC MEMBER OF THE FAMILY *PINACEAE*

Описан *Schizolepis fanica* sp. nov. с рассеченными до основания семенными чешуями. Впервые обнаружено крыло семени. Наличие окрыленного семени и свободной кроющей чешуи свидетельствует о принадлежности этого вида *Schizolepis* к сем. *Pinaceae*. Большинство женских фруктификаций рода *Drepanolepis*, описанных на территории СССР, относится, по-видимому, к роду *Schizolepis* с глубокорассеченной семенной чешуей, одна лопасть которой отсутствует (оборвана, недоразвита).

Род *Schizolepis* широко распространен в мезозойских, особенно в юрских и нижнемеловых, отложениях Евразии. Этот род с типовым видом *S. liasokeuperianus* Braun был установлен C. F. W. Braun в 1847 г., однако полное описание и изображение его под названием *Schizolepis braunii* Schenk даны в работе A. Schenk (1867: 179, табл. 44, фиг. 1—8). Последнее видовое название получило широкое распространение, однако H. Andrews (1970) в качестве типового вида приводит *S. liaskeuperianus*. T. Harris (1979) очень детально описал строение семенночешуйного комплекса и брактеи *S. liasokeuperianus* из бата Йоркшира.[1]

Образцы были собраны A. Nathorst (1897) и находятся в настоящее время в Стокгольме. Несмотря на то что это образцы из бата, а типовой материал собран в более древних отложениях на территории ФРГ, что отражено и в названии вида, строение их настолько сходно, что Harris не сомневался в принадлежности их к одному виду.

В настоящее время описано большое число видов рода *Schizolepis*. Отметим, что только в нашей стране их описано более 30 («Мезозойские голосеменные. . .», 1980). Однако сохранность их, по-видимому, такова, что большинство авторов обычно ограничиваются лишь схематическим описанием, не вдаваясь в детали и не обсуждая вопроса об их систематической принадлежности. Harris критически относился к слишком большому числу видов рода *Schizolepis*, многие из которых обоснованы неудовлетворительно, и считал, что этот род нуждается в монографической обработке и ревизии. Среди наиболее употребительных видов он назвал *S. braunii*=*S. liasokeuperianus*, *S. moelleri* Seward и *S. follinii* Nath.

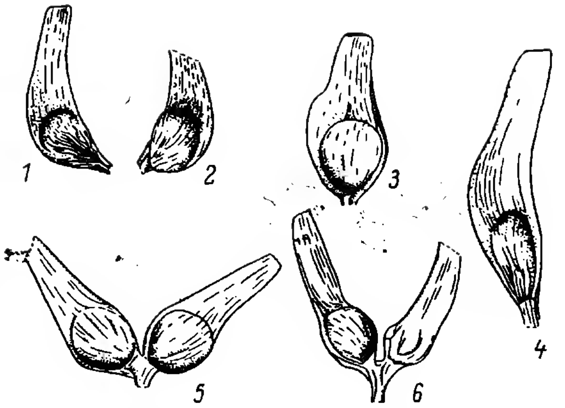
Какова же систематическая принадлежность этого рода? A. Seward (1919), помещая род *Schizolepis* в хвойные неопределенного положения (coniferales

---

[1] Термин «семенночешуйный комплекс» (seed scale complex) использовали Harris (1979) при описании рода *Schizolepis* и Ф. А. Станиславский (1976) — при описании родов *Cycadocarpidium* и *Borysthenia*. Синонимами являются термины «пазушный комплекс», «мегастробил», или «боковой полисперм», по терминологии С. В. Мейена (1982), предложенной для органов размножения голосеменных. Далее в тексте мы использовали термины «кистевидный полисперм», «боковой полисперм», «кроющая чешуя», или «брактея», «семенная чешуя», «семя». Поскольку у рода *Schizolepis* кроющая чешуя (брактея) в нижней своей части срослась с семенной чешуей и образует таким образом единый комплекс, боковым полиспермом в данном случае можно назвать этот комплекс.

Рис. 1. *Schizolepis fanica.*

1 — лопасть семенной чешуи с углублением от семени, ГИН АН СССР, экз. 4600/2-8Б (голотип, фрагмент), ×1.9; *2* — противоотпечаток лопасти с сохранившимся семенем, экз. 4600/2-8А, ×1.9; *3* — лопасть семенной чешуи с четко видимым контуром лежащего сверху окрыленного семени, экз. 4600/2-70, ×1.9; *4* — узкая и длинная лопасть семенной чешуи с углублением от семени, экз. 4600/2-68Б, ×1.9; *5* — глубоко надрезанная семенная чешуя с двумя семенами, экз. 4600/2-12А, ×1.9; *6* — глубоко надрезанная семенная чешуя с окрыленным семенем слева, экз. 4600/2-69, ×1.9. Таджикская ССР, Айнинский р-н, бассейн р. Фан, с. Канти; нижняя юра.



incertae sedis), отмечал, что некоторые авторы сравнивают 2-лопастную семенную чешую этого рода с 3—5-лопастной чешуей родов *Voltzia* и *Cheirolepis*, однако он считал возможным сравнение и с *Picea breweriana*.

Harris рассматривал чешуи рода *Schizolepis* вместе с побегами рода *Pityocladus* и листьями рода *Pityophyllum* (Harris, 1979 : 92) как единое растение, что делали в свое время Braun и Schenk (Schenk, 1867), и сближал их с сосновыми. Harris отмечал, что побеги рода *Pityocladus* очень сходны с побегами сосновых, особенно видов рода *Larix*, на что обратили внимание еще Nathorst (1897) и Seward (1919). Семенночешуйный комплекс рода *Schizolepis*, по мнению Harris, очень сходен с таковым видов сем. *Pinaceae* по наличию на семенной чешуе двух анатропных семяпочек и свободной тонкой брактеи. Однако он отметил два различия: раздвоение семенной чешуи и, главное, отсутствие крыльев над семенем у рода *Schizolepis*. Крыло семени сосновых состоит из эпидермальной и гиподермальной тканей семенной чешуи, и, хотя пока семя не созреет оно не отделяется от чешуи, его контур хорошо узнается. Однако, отмечает Harris, ничего подобного не было замечено или зарисовано у образцов из Йоркшира или каких-либо других местонахождений.

Женские фруктификации рода *Schizolepis* из Таджикистана исключительно ценны именно потому, что в них сохранились семена. По-видимому, семена в шишках еще не совсем зрелые, поэтому на некоторых семенных чешуях видны семена с еще не отделившимися от ткани семенной чешуи крылатками, контуры которых на семенной чешуе хорошо прослеживаются (рис. 1, *2*, *3*, *6*; 2, *1*, *3*). Таким образом, главное, по мнению Harris, отличие семенночешуйного комплекса представителей рода *Schizolepis* от семенночешуйного комплекса представителей сем. *Pinaceae* отпадает: семена у рода *Schizolepis* окрыленные, и поэтому род *Schizolepis* можно достаточно уверенно относить к сем. *Pinaceae*. Однако учитывая, что окрыленные семена обнаружены только у одного вида, может быть не следует пока настаивать на принадлежности всех остальных видов рода *Schizolepis* к сосновым. Не исключено, что при дальнейшем деталь-

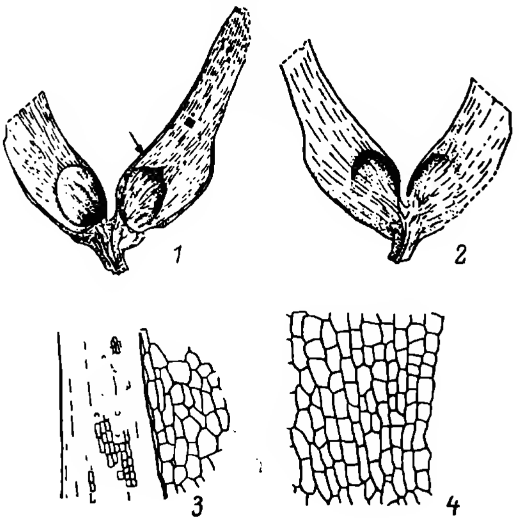


Рис. 2. *Schizolepis fanica.*

1 — семенная чешуя с четко обозначенным контуром окрыленных семян, экз. 4600/2-7А, ×1.6; *2* — противоотпечаток с хорошо видимой скульптурой семенной чешуи и углублениями от семян, экз. 4600/2-7Б, ×1.6; *3* — краевой участок семенной чешуи и крыла семени (обозначен на детали *1 стрелкой*): *слева* — эпидермальные клетки семенной чешуи, *справа* — крыла семени, экз. 4600/2-7Б, ×32; *4* — эпидермальные клетки крыла семени, на детали *1* этот участок отмечен *квадратиком*, экз. 4600/2-7А, ×32. Таджикская ССР, Айнинский р-н, бассейн р. Фан, с. Канти; нижняя юра.

ном изучении других видов рода *Schizolepis* выяснится, что они имеют иное строение и что этот род может оказаться сборным.

Большое число отпечатков сложных кистевидных полиспермов рода *Schizolepis* и изолированных боковых полиспермов мы собрали в нижнеюрских отложениях окрестностей с. Канти, расположенного на левом берегу ручья Пасрут, левого притока р. Фан, в Айнинском р-не Ленинабадской обл. Таджикской ССР. Здесь выше с. Канти имеются прекрасные выходы юрских отложений. В их основании лежат конгломераты, переходящие выше в гравелиты и песчаники. Это базальная, или фанская, свита. Характерной особенностью лежащей выше нижней непродуктивной, или кухиpаатской, свиты является преобладание в ее разрезе аргиллитов и алевролитов (Кабилов, 1961; Лучников, 1982). Растительные остатки мы собрали в нижней части этой свиты в темно-серых тонкоплитчатых аргиллитах. Состав флоры типично нижнеюрский. В этом слое преобладают листья рода *Pityophyllum* (массовое захоронение!), много побегов рода *Pityocladus*, в небольшом числе встречены листья родов *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, фрагменты вайи или перья папоротников родов *Sphenopteris*, *Cladophlebis*, *Phlebopteris*, *Dictyophyllum*, несколько побегов рода *Elatocladus*, небольшое число семян. Здесь же собрано около 100 отпечатков женских фруктификаций другого рода хвойных.

Schenk (1867 : 179, табл. 44, фиг. 1—8) под общим названием *Schizolepis braunii* описал женские фруктификации *Schizolepis*, а также побеги и листья, которые сейчас называют *Pityocladus* и *Pityophyllum*, и отнес их к одному растению. Напомним, что Seward (1919) выделил роды *Pityocladus* и *Pityophyllum*, использовав названия подродов рода *Pinites*, предложенные Nathorst (1897). Harris (1979) также связывает женские фруктификации *Schizolepis* с побегами *Pityocladus* и листьями *Pityophyllum*. Постоянно и часто встречающаяся ассоциация *Schizolepis—Pityocladus—Pityophyllum*, по-видимому, свидетельствует о принадлежности этих остатков одному растению. Однако следует отметить, что в литературе не описано ни одного случая органической связи кистевидных полиспермов рода *Schizolepis* с побегами рода *Pityocladus* и листьями рода *Pityophyllum*.

В нашей коллекции эта ассоциация тоже имеется, и было бы логично отнести ее к одному растению. Однако возникает одно неожиданное обстоятельство. В этом же слое наряду с остатками рода *Schizolepis* встречаются в довольно большом числе (около 100 экземпляров) остатки другого типа кистевидных полиспермов — типа *Stenorhachis*, отнесенных нами к новому роду хвойных. Боковые полиспермы этого нового рода состоят из оси, от которой вверх отходят свободная кроющая чешуя и две капсулы на ножках, верхняя часть ножки срастается с капсулой и часто заканчивается клювиком. В каждой капсуле находится по одному обращенному семени. Боковой полисперм нового рода во многом сходен с таковым родов *Cycadocarpidium* и *Borysthenia*, хотя и имеется ряд различий. Не исключена возможность, что побеги и листья *Pityocladus—Pityophyllum* могли быть связаны также и с женскими фруктификациями этого нового рода хвойных. Это тем более вероятно, что Станиславский (1976) обнаружил на побегах *Pityocladus* с листьями *Pityophyllum* женские фруктификации, сходные с таковыми *Cycadocarpidium* и названные им *Borysthenia*. Напомним, что основным различием родов *Borysthenia* и *Cycadocarpidium* является форма кроющей чешуи. У *Cycadocarpidium* она округло-треугольная или округлая с несколькими жилками, у *Borysthenia* брактея с одной жилкой, сходная с листьями *Pityophyllum*.

Все изложенное выше приводит нас к выводу, что если в одном слое, где преобладают листья *Pityophyllum* и встречаются побеги *Pityocladus*, имеются два типа женских фруктификаций, относящихся к хвойным, то не исключено, что оба они могут быть органически связаны с побегами *Pityocladus* и листьями *Pityophyllum* (табл. I, *1—5* — см. вклейку). Это тем более вероятно, что многочисленные листья *Pityophyllum* из этого слоя делятся по крайней мере на две группы. Ширина одних листьев от 2.5—3 до 4 мм, и на них обычно хорошо видны поперечные морщинки (табл. II, *4*, *5* — см. вклейку). Другие более узкие — шириной в 1.5—2 мм, обычно без поперечных морщинок, и на них хорошо прослеживаются четкие продольные ряды эпидермальных клеток. Однако часть узких листьев тоже имеет поперечные морщинки. Первые листья можно отнести к одному из близких видов — *Pityophyllum staratschinii* (Heer) Nath. (Heer, 1874; Nathorst, 1897) или *P. nordenskioldii* (Heer) Nath. (Heer, 1876; Nathorst, 1897), а более узкие — к *P. angustifolium* (Nath.) Moeller (Nathorst, 1886; Moeller, 1903). Побеги *Pityocladus* довольно разнообразны (табл. II, *1—3*), но обычно их крупные побеги определяют как *P. kobukensis* (Sew.) Sew. (Сьюорд, 1911; Seward, 1919; Худайбердыев и др., 1971; «Мезозойские голосеменные. . .», 1980, и др.), а мелкие побеги (табл. II, *3*) — как *Pityocladus* sp. (Nathorst, 1897). Следует отметить, что побеги хвойных, лишенные листьев, часто очень сходны, независимо от того, какому растению они принадлежат (*Borysthenia*, *Pseudolarix* и др.).

Таким образом, можно высказать предположение, что в изученном нами слое сохранились остатки двух разных хвойных растений, имеющих сходные побеги (*Pityocladus*) и листья (*Pityophyllum*), но разные женские фруктификации (*Schizolepis* и нового рода). К сожалению, доказать это мы не можем, поскольку фитолейма на всех изученными нами образцах отсутствует. Сохранность же каменного материала такова, что на поверхности изученных объектов можно рассмотреть (зарисовать или сфотографировать) только характер расположения клеток и их форму. Строение устьиц и трихом рассмотреть не удается. Изучение в будущем подобных ископаемых остатков с фитолеймой представляется нам крайне интересным.

Среди изученных нами образцов отмечены сходные с теми, которые в литературе описываются под родовым названием *Drepanolepis* («Мезозойские голосеменные. . .», 1980; Сребродольская, 1980). Один из таких экземпляров изображен на рис. 3 и табл. II, *6*. Однако мы включаем их в род *Schizolepis*, поскольку, во-первых, после тщательного препарирования образцов всегда удавалось найти на кистевидном полисперме хотя бы одну нормально сохранившуюся 2-лопастную чешую (с семенем или без него) или по крайней мере небольшой фрагмент второй лопасти. Во-вторых, образцы, сходные с родом *Drepanolepis*, настолько сходны и с *Schizolepis fanica*, что невозможно себе представить, что они относятся к другому виду и тем более роду. У нас создалось впечатление, что по крайней мере в советской литературе (Криштофович, Принада, 1934; Станиславский, 1957; Просвирякова, 1961; Баранова и др., 1963; Василевская, Павлов, 1963; Генкина, 1963; «Основы палеонтологии», 1963; Самылина, 1976; Сребродольская, 1980) под названием *Drepanolepis* описаны плохо сохранившиеся экземпляры рода *Schizolepis*, в этом убеждает просмотр таблиц и рисунков в работах вышеупомянутых авторов. Обычно эти экземпляры имеют плохую сохранность. Что касается *Drepanolepis ferganensis* Tur.-Ket. — вида, приведенного в «Основах палеонтологии» (1963 : 236, рис. 82) в качестве иллюстрации рода *Drepanolepis*, то нет никакого сомнения в принадлежности его к роду *Schizolepis*, поскольку один из боковых полиспермов представляет собой довольно глубоко надрезанную семенную чешую с семенем у основания правой лопасти. Сохранность же материала, который был в распоряжении у всех авторов, описавших остатки полиспермов рода *Drepanolepis*, такова, что не может быть, по-видимому, и речи о том, чтобы установить строение семенной чешуи, семени и тем более кроющей чешуи. С большей уверенностью плохо сохранившиеся фруктификации можно отнести к роду *Schizolepis*, к тем видам этого рода, семенные чешуи которых глубоко надрезаны и одна лопасть утрачена (обломана, недоразвита).

Есть серьезные основания усомниться в правомерности выделения рода *Drepanolepis* вообще. В работе Nathorst 1897 г., в которой был обнародован род *Drepanolepis*, автор описал 2 вида этого рода: *D. angustior* Nath. и *D. rotundifolia* (Heer) Nath. На рисунках образцов первого вида (Nathorst, 1897, табл. 1, фиг. 16, 17; табл. 3, фиг. 33—37) не видно двойных чешуй или хотя бы сохранившихся оснований вторых лопастей семенной чешуи, если они и были. Что касается рисунков *D. rotundifolia* (Nathorst, 1897, табл. 6, фиг. 24, 25), то изображенный здесь образец можно отнести и к роду *Schizolepis*, поскольку нельзя с уверенностью сказать, является ли каждая верхушечная чешуя самостоятельной серповидной или по крайней мере одна из них 2-лопастная, подобная *Schizolepis*. Что касается фиг. 26 на этой же таблице, то там изобра-

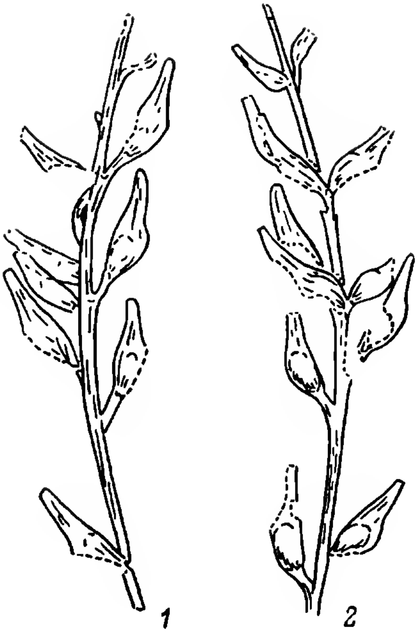


Рис. 3. *Schizolepis fanica.*

1 — кистевидный полисперм, сходный с таковым у *Drepanolepis*, хорошо видны одиночные серповидные чешуи, характерные для этого рода, экз. 4600/2-6А. × 0.9; *2* — противоотпечаток, на котором четко видны по крайней мере две полностью сохранившиеся 2-лопастные чешуи, характерные для рода *Schizolepis*, экз. 4600/2-6Б, ×0.9. Таджикская ССР, Айнинский р-н, бассейн р. Фан, с. Канти; нижняя юра.

жен экземпляр, в отношении которого автор сам не мог решить, отнести ли его к роду *Drepanolepis* или к *Schizolepis* (?) *retroflexa*. Здесь картина тоже неясная, и два боковых отростка скорее напоминают 2-лопастную чешую рода *Schizolepis*, чем одиночную серповидную чешую рода *Drepanolepis*. Решить этот вопрос можно только, изучив типовой материал, находящийся в Швеции. В том, что полностью доверять приведенным рисункам нельзя, убеждает нас, например, тот факт, что в работах Nathorst (1897 : 43, табл. 6, фиг. 26) и Heer (1874, табл. 35, фиг. 18) рисунки сделаны с одного образца, но трактовать изображенные растения можно по-разному. Если рисунок в работе Nathorst сходен и с *Schizolepis* и *Drepanolepis*, то рисунок в работе Heer напоминает скорее фрагмент папоротника. Изображения типового экземпляра *Drepanolepis rotundifolia* у Nathorst (1897, табл. 6, фиг. 25) и у Heer (1874, табл. 35, фиг. 17) также значительно различаются.

Schizolepis fanica Doludenko et Kostina sp. nov.
(рис. 1—3, табл. I, II)

Полисперм сложный кистевидный. Длина наиболее полных фрагментов достигает 110 мм. Главная ось прямая, продольно-полосчатая. Толщина ее у основания около 3, ближе к верхушке — 1—1.5 мм. Расположенные в виде спирали боковые полиспермы прикреплены под острым углом к главной оси (точную величину угла определить нельзя из-за деформации при захоронении; на имеющихся образцах величина угла колеблется от 30 до 60°). На 1 см длины главной оси приходится в среднем 1—2 боковых полисперма.

Боковой полисперм состоит из глубокорассеченной семенной чешуи с двумя окрыленными семенами и кроющей чешуи, или брактеи. Поскольку базальная ножка семенной чешуи с 2 семенами (т. е. собственно бокового полисперма) срослась с ножкой кроющей чешуи и они образовали единое целое, то в данном случае этот комплекс можно отождествить с боковым полиспермом. Семенную чешую можно подразделить на 3 участка: базальная ножка, фертильная зона, дистальная пластинка. Глубокий вырез (почти до ножки) делит чешую на 2 серповидные лопасти. Размеры и форма лопастей у разных экземпляров несколько различаются. В основном различия относятся к дистальной пластинке (рис. 1).

Лопасти имеют ровные края. Внутренний край слегка вогнутый, иногда прямой. С наружной стороны лопасти, примерно в середине ее, происходит резкое ступенчатое сужение по направлению от ножки к верхушке лопасти. Верхушка лопасти тупая, как бы срезанная.

На имеющихся образцах расстояние между вершинами лопастей семенных чешуй от 10 до 22 мм. У самых крупных экземпляров длина лопастей достигает 25, ширина у вершины — до 3, в средней части — 7 мм; у мелких экземпляров длина лопастей около 10, ширина у верхушки — 2, а в средней части — 4 мм.

Дистальная пластинка лопасти, вероятно, плоская, в фертильной зоне лопасть имеет прогиб, образующий ложе для семени. Базальная ножка чешуи

(2—3 мм дл., 1—2 мм толщ.), резко расширяясь, переходит в фертильную зону. В этой зоне на поверхности чешуи есть хорошо выраженные морщинки, расходящиеся веером (иногда ветвящиеся) от ножки или от рубца в месте прикрепления семени. При переходе из фертильной зоны в дистальную пластинку морщинки менее ярко выражены и расположены параллельно (рис. 1, *1*, *4*; табл. I). Не меняя направления, они выходят в срезанную верхушку и в край чешуи. Клетки на поверхности чешуи мелкие и расположены рядами, совпадающими с направлением морщинок.

Кроющая чешуя (брактея) целиком не обнаружена, поэтому нет возможности судить о ее точных размерах и форме. Ножка ее срастается с базальной ножкой семенной чешуи, а верхняя часть, вероятно, свободная, расположена в месте расширения ножки семенной чешуи и в основании фертильной зоны (где еще нет разделения на лопасти). Клетки на поверхности кроющей чешуи мелкие, одинаковые, почти прямоугольной формы (табл. II, *2*).

На семенных чешуях развиваются по 2 обратные семяпочки, микропиле которых направлены в сторону ножки чешуи. Халазальная часть семяпочек как бы погружена в семенную чешую. Почти у всех фруктификаций, собранных в с. Канти, сохранились не выпавшие, сидячие на семенной чешуе семена, что дает нам основание говорить об их захоронении в незрелом виде. На таких образцах хорошо видно крыло семени, которое полностью облекает семя (рис. 1, *3*, *6*; 2, *1*; табл. I). В свободной части крыло семени повторяет форму дистальной пластинки семенной чешуи. На поверхности крыла наблюдается струйчатость, образованная клетками эпидермы и легкими морщинками. Клетки здесь крупнее, чем на семенной чешуе (рис. 2, *3*). Характер расположения рядов клеток эпидермы крыла в общем такой же, как и на семенной чешуе, с той лишь разницей, что на семенной чешуе ряды клеток и морщинок проходят через всю поверхность от ножки до верхушки, практически не меняя своего направления, а на поверхности крыла они как бы обтекают семя.

Семена овальные или почти круглые. Длина семян от 5 до 7, ширина — от 3 до 5.5 мм. На поверхности имеются слабо выраженные морщинки. При созревании семя выпадает вместе с крылом, так как на образцах, где нет семян, нет и никаких следов крыла.

Сравнение. В литературе описано большое число видов рода *Schizolepis*; только в СССР установлено более 30 видов («Мезозойские голосеменные. . .», 1980). Как уже отмечалось, Harris относился критически к такому видовому разнообразию, считая многие виды неудовлетворительными.

От наиболее широко распространенных видов рода *Schizolepis* — *S. liaso-keuperianus*, *S. braunii*, *S. follinii*, *S. moelleri* — описываемый нами вид *S. fanica* четко отличается глубоконадрезанной семенной чешуей, иной формой ее и размерами. От большинства видов рода *Schizolepis*, описанных на территории нашей страны, *S. fanica* отличается менее плотным полиспермом, значительно бóльшими размерами и более рассеченной семенной чешуей.

Наибольшее сходство *S. fanica* обнаруживает со следующими видами: *S. angustipedunculata* Vassilevsk. из нижнего мела низовьев р. Лены (Василевская, 1957), *S. furcata* Samyl. из нижнего мела бассейна р. Алдан (Самылина, 1963), *S. prynadae* Samyl. из верхней юры бассейна р. Алдан (Самылина, 1963), *S. cretacea* Samyl. из нижнего мела бассейна р. Колымы (Самылина, 1967) и Магаданской обл. (Самылина, 1976) и *S. gigantea* Tschastnikova из юры Южной Ферганы (предгорья Алтайского хребта) (Частникова, 1952). Для *S. angustipedunculata* характерно наличие у семенной чешуи тонкой длинной ножки и узких широко расходящихся лопастей. У *S. fanica* ножки значительно короче и форма лопастей иная. Семенная чешуя *S. furcata* имеет вилообразную форму, ширина лопастей кверху изменяется незначительно, края лопасти идут почти параллельно друг другу — эти черты хорошо отличают *S. furcata* от *S. fanica*. От очень сходного вида *S. prynadae* описываемый нами вид отличается бóльшими размерами семенной чешуи, очень короткой ножкой бокового полисперма, длина которой у *S. prynadae* достигает 5—7 мм, и главное резким ступенчатым сужением с наружной стороны лопасти примерно в ее середине. Лопасть семенной чешуи *S. prynadae* суживается плавно. Следует отметить, что это резкое ступенчатое сужение в средней части семенной чешуи (или резкое — уступом — расширение фертильной зоны чешуи) является характерным признаком *S. fanica*, который отличает этот вид от наиболее близкого среднеазиатского вида *S. gigantea*. Среди других отличий *S. fanica* от *S. gigantea* отметим следующие. Кистевидный полисперм у *S. fanica* менее плотный, чем у *S. gigantea*: у первого вида на 1 см главной оси приходится 1—2 боковых полисперма, у второго — 2—5. Длина ножки бокового полисперма первого вида 2—3, у второго — 8—10 мм. Длина лопастей у *S. fanica* 10—25, у *S. gigantea* — 27—30 мм. Верхушка лопастей у первого срезанная, тупая, у второго суженная, закругленная. Борозды на поверхности семенной чешуи у *S. fanica* параллельные и, не сходясь, выходят в срезанную верхушку и в край, у *S. gigantea* борозды сходятся к верхушке, частично уходят к внешнему краю. Размах лопастей у *S. fanica* — 22, у *S. gigantea* — до 50 мм.

Название вида происходит от названия реки — Фан.

Голотип — ГИН № 4600/2-8; Таджикская ССР, Айнинский р-н, ручей Пасрут — левый приток р. Фан, с. Канти; нижняя юра.

Материал. 43 отпечатка кистевидных полиспермов и изолированных боковых полиспермов.

Местонахождение. См. Голотип.

Распространение. Нижняя юра Таджикистана.

Авторы выражают благодарность В. А. Вахрамееву, С. В. Мейену, В. А. Самылиной за ценные советы и помощь в работе, а также К. А. Печниковой, принимавшей участие в сборе и обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

Баранова З. Е., Буракова А. Т., Бекасова Н. Б. Стратиграфия, литология и флора юрских отложений Туаркыра. М.: Гостоптехиздат, 1963. 232 с. — *Василевская Н. Д.* Некоторые новые представители хвойных из нижнемеловых отложений северной части Ленского угленосного бассейна. — В кн.: Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. Л.: Изд-во Науч.-иссл. ин-та геологии Арктики, 1957, с. 84—93. — *Василевская Н. Д., Павлов В. В.* Стратиграфия и флора меловых отложений Лено-Оленекского района угленосного бассейна. — Тр. Науч.-иссл. ин-та геологии Арктики. Л., 1963, с. 1—96. — *Генкина Р. З.* Ископаемая флора среднеюрских угленосных отложений Восточно-Уральского месторождения Орского буроугольного бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 115 с. — *Кабилов Ш. К.* Условия накопления юрских угленосных отложений Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения. — Тр. Ин-та геол. АН ТаджССР, 1961, т. 4, с. 47—64. — *Криштофович А. Н., Принада В. Д.* Определитель мезозойской флоры СССР. Л.; М.; Новосибирск: ОНТИ, 1934. 92 с. — *Лучников В. С.* Стратиграфия угленосных отложений юры Центрального Таджикистана. — Сов. геология, 1982, № 9, с. 75—85. — *Мезозойские* голосеменные растения СССР (справочное руководство). М.: Наука, 1980. 230 с. — *Мейен С. В.* Органы размножения голосеменных и их эволюция (по палеоботаническим данным). — Журн. общ. биол., 1982, т. 43, № 3, с. 303—323. — *Основы* палеонтологии. Голосеменные и покрытосеменные. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 743 с. — *Просвирякова З. П.* Палеоботаническая характеристика угленосных отложений Южной Якутии. — Тр. Лаб. геол. угля АН СССР, 1961, вып. 11, с. 122—175. — *Самылина В. А.* Мезозойская флора нижнего течения р. Алдана. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, Сер. 8, Палеоботаника, 1963, вып. 4, с. 59—139. — *Самылина В. А.* Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Ч. II. Гинкговые, хвойные. Общие главы. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, Сер. 8, Палеоботаника, 1967, вып. 6, с. 133—176. — *Самылина В. А.* Меловая флора Омсукчана (Магаданская область). Л.: Наука, 1976. 206 с. — *Сребродольская И. Н.* Новые мезозойские семена и шишки Забайкалья и Дальнего Востока. — В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Растения. — Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1980, т. 204, с. 65—66. — *Станиславский Ф. А.* Ископаемая флора батско-келловейских отложений Донецкого бассейна и Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Изд-во АН УССР, 1957. 91 с. — *Станиславский Ф. А.* Среднекейперская флора Донецкого бассейна. Киев: Наук. думка, 1976. 168 с. — *Сьюорд А. Ч.* Юрские растения из Китайской Джунгарии. — Тр. Геол. ком., Нов. сер., 1911, вып. 75. 61 с. — *Худайбердыев Р., Гомолицкий Н. П., Лобанова А. В.* Материалы к юрской флоре Южной Ферганы. — В кн.: Палеоботаника Узбекистана. Т. 2. Ташкент: Фан, 1971, с. 3—61. — *Частникова Л. С.* Несколько новых юрских растений из Южной Ферганы.— Тр. Ин-та геол. Кирг. филиала Акад. наук, 1952, вып. 3, с. 3—14. — *Andrews H. N.* Index of generic names of fossil plants, 1820—1965. — Geol. Surv. Bul., № 1300, 1970. 354 p. — *Harris T. M.* The Yorkshire Jurassic flora. Vol. V. *Coniferales*. London, 1979. 212 p. — *Heer O.* Die Kreide-Flora der arctischen Zone. — Flora Fossilis Arct., 1874, Bd 3, N 2, S. 1—140. — *Heer O.* Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens. — Flora fossilis arct., 1876, Bd 4, N 1, S. 1—141. — *Moeller H.* Bidrag till Bornholms fossila flora (Rhät och Lias). Gymnospermer. — Kgl. Sven. Vetenskapsakad. Handl., 1903, vol. 36, N 6, p. 1—56. — *Nathorst A. G.* Om floran Skånes Kolförande Bildningar. I. Floran vid Bjuf., Hf 3. — Sver. geol. undersokn., 1886, Ser. C, N 85, p. 85—131. — *Nathorst A. G.* Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. — Kgl. Svenska vetenskapsakad. Handl., 1897, vol. 30, N 1, p. 1—77. — *Schenk A.* Die fossile Flora der Grenz Schichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden, 1867. 232 с. — *Seward A. C.* Fossil plants, vol. 4. Cambridge Univ. Press. 1919. 542 p.

Геологический институт АН СССР,
Москва.

Получено 5 IV 1984.

SUMMARY

Schizolepis fanica sp. nov., with cone scales dissected to the base, is described. The seed wing is found for the first time. The bract scale is free. The membranous wing above the seed and the free bract scale allow to refer *Schizolepis* to the *Pinaceae*. Most female fructifications of the genus *Drepanolepis* described from the USSR may belong to the *Schizolepis* with a deeply dissected cone scale, with one lobe missing (torn, or underdeveloped).

УДК 581.162.1 : 576.314 : 561 38 : 56 (116.1)

Е. В. Железкова

СТРОЕНИЕ ОБОЛОЧКИ МЕГАСПОР *PLEUROMEIA ROSSICA* (*LYCOPODIOPHYTA*) ИЗ НИЖНЕГО ТРИАСА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

E. V. ZHELEZKOVA: THE STRUCTURE OF MEGASPORE WALL OF *PLEUROMEIA ROSSICA* (*LYCOPODIOPHYTA*) FROM THE LOWER TRIASSIC OF YAROSLAV DISTRICT

Исследована структура оболочки мегаспор *Pleuromeia rossica* с помощью световой и электронной (просвечивающей и сканирующей) микроскопии. Ультрамикроскопическое строение поверхности мегаспор оказалось сходным с поверхностной структурой экзины микроспор этого вида и может быть использовано для систематики рода *Pleuromeia*.

Для более точного определения систематической принадлежности спор, известных в дисперсном состоянии в породах разного возраста, особое значение приобретает исследование органов спороношения тех растений, положение которых в системе более или менее определенно. К числу таких растений относится род *Pleuromeia* Corda, в котором описано 8 видов: *P. sternbergii* (Münster) Corda (Mägdefrau, 1931), *P. obrutschewii* Elias (Obrutschew, 1926; Krassilov, Zakharov, 1975), *P. rossica* Neub. (Нейбург, 1960), *P. hataii* Kon'no (Kon'no, 1973), *P. longicaulis* (Burges) Retallack (Retallack, 1975), *P. olenekensis* Krassilov (Krassilov, Zakharov, 1975), *P. jiachengensis* Wang et Wang (Wang Z., Wang L., 1982), *P. taimyrica* Sadovnikov (Садовников, 1982) и другие (Сребродольская, 1966; Добрускина, 1974, 1982).

Настоящее сообщение посвящено изучению с помощью световой и электронной микроскопии мегаспор, выделенных из стробила *P. rossica* из классического местонахождения этого вида в отложениях рыбинской свиты (ветлужский ярус) нижнего триаса в окрестностях пос. Красного Ярославской обл. Материал собрал М. Ю. Ивахненко; А. Т. Буракова любезно предоставила его нам для исследования.

Первое детальное исследование *P. rossica*, основанное на огромном фактическом материале, характеризующем все органы растения, было осуществлено М. Ф. Нейбург (1960). Позднее этот вид был критически обработан И. А. Добрускиной (1974), несколько иначе трактующей строение брактей и спорангиев. Мега- и микроспоры *P. rossica* исследовала под световым микроскопом Е. Д. Заклинская (Нейбург, 1960), их поверхность была описана как мелкобугорчатая, почти гладкая. Значительно позже микроспоры этого вида изучила О. П. Ярошенко (1975) при помощи сканирующего электронного микроскопа (СЭМ), выявив у них «неправильно-ячеистый» орнамент сэкзины с «лабиринтовым узором». По строению поверхности микроспоры *P. rossica* оказались идентичными дисперсным спорам *Densoisporites nejbourgiae* (Schulz) Balme [1], выделенным из пород, вмещающих остатки *P. rossica* в Ярославской обл. (Кюнтцель, 1966; Ярошенко, 1975).

Объектом настоящего исследования были мегаспоры из мегаспорангиев хорошо сохранившегося фрагмента стробила (по-видимому, обоеполого), длиной около 5.0 см и толщиной 2.2—5.2 см; он слегка сдавлен с боков и поэтому при рассмотрении снизу имеет эллиптическую форму (табл. I). Ось стробила очень толстая, 1.2—2.8 см, она хорошо видна в плоскости разлома образца. К сожалению, ее анатомическая структура не сохранилась, но в центральной части заметно углистое вещество, которое, по-видимому, соответствует проводящей системе. На оси один над другим видны 5 рядов спирально расположенных спорофиллов. Они размещены по косой спирали (приблизительно под углом 40° к оси стробила). В одной спирали насчитывается около 16 спорофиллов. Спорангии около 1—1.2 см дл., 0.6—0.8 см толщ. Из них по крайней мере 9 являются женскими, о чем свидетельствуют многочисленные золотистого цвета пиритизированные мегаспоры, хорошо заметные внутри спорангиев на поверхности выветривания образца.

---

[1] Видовое название в честь М. Ф. Нейбург было дано по ошибке в мужском роде — «*nejbourgii*».

Мегаспоры были извлечены препаровальной иглой из мегаспорангиев, одни из них обрабатывали смесью Шульце (Криштофович, 1957), другие — пергидролем (Ищенко, Семенова, 1962). В последнем случае побурение мегаспор при слабом нагревании наблюдали через 20 мин. Многократно промытые в воде и 96%-ном спирте мегаспоры были смонтированы на столиках с помощью клея «Момент» и напылены золотом для исследования с помощью СЭМ JSM-35C.

Для исследования внутреннего строения оболочек мегаспор в просвечивающем электронном микроскопе JEM-7 использовали стандартную методику, модифицированную для ископаемых объектов Е. С. Снигиревской. Обработанные пергидролем или смесью Шульце мегаспоры были импрегнированы 2%-ным раствором OsO_4 и залиты в аралдит. Ультратонкие и полутонкие, окрашенные метиленовым синим срезы для исследования в световом и электронном просвечивающем микроскопах были изготовлены на ультратоме LKB-III.

Как показали исследования, мегаспоры варьируют по величине от 290 до 400 мкм в диам., обычно сплюснуты с полюсов, в плане имеют округлое очертание. Тетрадный рубец — трехлучевой с достаточно хорошо выраженной границей ареи (табл. I, *2*). Трехлучевая щель, как правило, закрытая, что объясняется неполной зрелостью мегаспор, еще переполняющих мегаспорангии. Лучи рубца длинные, достигающие границы ареи, значительно приподнятые над поверхностью мегаспоры, особенно в местах их схождения (табл. I, *2а*). На дистальной стороне спор всегда имеются одна-две хорошо выраженные складки (табл. I, *3*). Как видно на фотографии полутонкого среза (табл. I, *4*), поверхность мегаспоры в результате резки на ультратоме не испытала деформации и разрывов, что убедительно свидетельствует об отсутствии окремненной оболочки, известной у некоторых современных полушниковых и селагинелловых (Pant, Srivastava, 1962; Филин, 1978; Tryon, Lugardon, 1978).

Применение СЭМ позволило наблюдать особенности ультрамикроскопического строения поверхности оболочки мегаспор *P. rossica* (табл. I, *5*; II, *1*). Она оказалась не гладкой, а четко орнаментированной и очень сходной с поверхностной структурой экзины микроспор этого же вида (Ярошенко, 1975). Однако в применении к мегаспорам ее, по-видимому, более правильно называть перфорированно-бугорчатой, так как она состоит из переплетения коротких, но широких в плане, часто анастомозирующих волокон, образующих на поверхности бугорки и петлевидные структуры различной формы и ширины с многочисленными отверстиями в их середине, ведущими внутрь губчатого слоя спородермы. В основных чертах характер поверхности дистальной и проксимальной сторон одинаков, хотя имеются незначительные различия в размерах и форме структурных элементов скульптуры в области ареи.

Наблюдаемая с поверхности структурированная оболочка мегаспоры традиционно интерпретируется как перина (периспорий или эписпорий). Для уточнения ее внутреннего строения были сделаны серии полутонких и ультратонких срезов для исследования их в световом и электронном микроскопах.

Как видно на полутонком срезе (табл. I, *4*), спородерма неодинаковой толщины и представлена двумя четко выраженными слоями — толстым губчатым наружным (на снимке светлоокрашенным) и тонким бесструктурным внутренним (черным). Внутренний слой местами отслаивается от наружного, по-видимому, за счет разрывов, хотя в отдельных случаях (табл. II, *3*) это отслоение не является случайным. Толщина спородермы от 3 до 12 мкм при относительно постоянной толщине внутреннего слоя (не более 1 мкм). Наиболее толстым наружный слой является в области комиссуры, наиболее тонким — в экваториальной области споры.

В табл. I, *4* хорошо видна открытая комиссура трехлучевого рубца с широким каналом.

Изучение ультратонких срезов спородермы показало, что наружный слой имеет губчатую структуру, характеризующуюся переплетением коротких червеобразных волокон, причем в наружной части она более рыхлая и крупноячеистая (табл. II, *2*, *2а*, *3*). Что касается внутреннего плотного слоя, то его поверхность, обращенная в полость мегаспоры, бесструктурна, а верхняя четко скульптурирована, подобно наружному слою оболочки. При этом ясно видно образование внутренних полостей (в виде свода — табл. II, *3*) в месте контакта двух слоев оболочки.

Структурно более или менее однородный и морфологически целостный наружный губчатый слой спородермы, имеющий перфорированно-бугорчатую поверхностную скульптуру, как уже упоминалось, условно рассматривается как перина.

Сходную спородерму можно наблюдать у *Caudatocarpus arnoldii* (Brack-Hanes, 1981, Fig. 14), мегаспоры которого имеют наружный губчатый покров, по предположению S. Brack-Hanes, являющийся продуктом преобразования тапетума и рассматриваемый как возможная перина. Отдельные волокна, слагающие оболочку мегаспор *P. rossica*, несколько тоньше.

По структурной организации и дифференциации на 2 слоя — рыхлый губчатый наружный и плотный внутренний — спородерма *P. rossica* сходна, с одной стороны, с оболочкой мегаспор каменноугольных лепидодендровых, например *Achlamidocarpon takhajanii* (Snig.) Schumacher-Lambry, *A. belgicum* Schumacher-Lambry, а с другой — с современными видами рода *Selaginella*, например *S. martensii* Spring (Tryon, Lugardon, 1978).

По характеру поверхностной орнаментации мегаспоры *P. rossica* не могут быть сопоставлены с мегаспорами *Pleuromeia* sp. (Красилов, Захаров, 1975) из нижнего триаса р. Оленёк, изученными также в СЭМ. Авторы высказали предположение о принадлежности ее к новому виду *P. olenekensis* Krassilov (Krassilov, Zakharov, 1975).

Данные по ультраструктуре оболочек микро- и мегаспор достоверного вида *P. rossica* из классического типового местонахождения могут быть эталоном для последующих сопоставлений с другими видами *Pleuromeia*. В этом смысле было бы очень важно электронно-микроскопически изучить образцы этого рода, обнаруженные в провинции Шэнси (КНР) (Wang Z., Wang L., 1982) и названные *P. jiachengensis*, а также на Таймыре *P. taimyrica* Sadovnikov (Садовников, 1982).

Благодарю Н. С. Снигиревскую, под руководством которой была выполнена работа, а также Л. А. Куприянову за ценные советы в процессе подготовки статьи. Благодарю также Е. С. Снигиревскую и Н. В. Ченцову за помощь в овладении методикой электронно-микроскопических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Добрускина И. А. Триасовые лепидофиты. — Палеонтол. журн., 1974, №, 3, с. 111—124. — *Добрускина И. А.* Триасовые флоры Евразии. — Тр. ГИН АН СССР, 1982, вып. 365. 196. — *Ищенко А. М., Семенова Е. В.* Мегаспоры каменноугольного возраста и их стратиграфическое значение. — Тр. Инст. геол. наук АН УССР, сер. стратигр. и палеонтол., вып. 43, 1962. 147 с. — *Красилов В. А., Захаров Ю. Д. Pleuromeia* из нижнего триаса р. Оленёк. — Палеонтол. журн., 1975, № 2, с. 133—139. — *Криштофович А. Н.* Палеоботаника. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 650 с. — *Кюнтцель М. К.* Новые данные о находке *Pleuromeia rossica* Neub. в отложениях нижнего триаса северо-восточных районов Русской платформы. — В кн.: Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. М.: Наука, 1966, с. 95—97. — *Нейбург М. Ф. Pleuromeia* Corda из нижнетриасовых отложений Русской платформы. — Тр. ГИН АН СССР, 1960, вып. 43, с. 65—94. — *Садовников Г. Н.* Первая находка *Pleuromeia* на Таймыре. — ДАН СССР, 1982, т. 262, № 3, с. 706—710. — *Сребродольская И. Н.* Новые данные о распространении и времени существования *Pleuromeia* на территории СССР. — ДАН СССР, 1966, т. 171, № 3, с. 702—705. — *Филин В. Р.* Порядок полушниковые (*Isoëtales*). — В кн.: Жизнь растений, т. 4. М.: Просвещение, 1978, с. 117—121. — *Ярошенко О. П.* Морфология спор *Pleuromeia rossica* и *Densoisporites nejburgii*. —

Палеонтол. журн., 1975, № 3, с. 101—106. — *Brack-Hanes S. D.* On a lycopsid cone with winged spores. — Bot. Gas., 1981, vol. 142, N 2, p. 294—304. — *Kon'no E.* New species of *Pleuromeia* and *Neocalamites* from the Upper Scythian Bed in the Kitakami Massif (Japan) Sci. Repts. Tohoku Univ., Sendai, 2 Ser (Geology), 1973, vol. 12, p. 149 -171. *Krassilov V. A.*, *Zakharov Y. D. Pleuromeia* from Triassic of the Far East of the USSR. Rev Palaeobot. Palynol., 1975, vol. 19, N 3, p. 221—232. — *Mägdefrau K.* Zur Morphologie und phylogenetischen Bedeutung der fossilen Pflanzengattung *Pleuromeia.* — Beih. Bot. Zbl., 1931, Bd 48, N 1, S. 119—140. — *Obrutschev W. A.* Geologie von Sibirien. — Fortschr. Geol. Paleontol., Hf 15. Berlin: Verlag Borntraeger, 1926. 572 S. — *Pant D. D.*, *Srivastava G. K.* The genus *Isoetes* in India. — Proc. Nat. Inst. Sci. India, 1962, vol. 28B, N 3, p. 242--280. *Retallack G.* The life and times of a Triassic lycopod. — Alcheringa, 1975, vol. 1, p. 3—29. -- *Tryon A. F.*, *Lugardon B.* Wall structure and mineral content in *Selaginella* spores. — Pollen et Spores, 1978, vol. 20, N 3, p. 315—340. — *Wang Z.*, *Wang L.* A new species of the lycopsid *Pleuromeia* from the early Triassic of Shanxi, China, and its ecology. — Palaeontology, 1982, vol. 25, N 1, p. 215—225.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 5 IV 1984.

SUMMARY

The structure of megaspore wall in *Pleuromeia rossica* has been studied by light, transmission and scanning electron microscopy. It is shown that ultrastructurally the surface of megaspores is similar to that of the microspore exine in the same species. Ultrastructural characteristics of megaspore wall may contribute to the systematics of the genus *Pleuromeia.*

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.751.2

Д. Ю. Цыренова

GERANIUM ERIANTHUM (*GERANIACEAE*) И БЛИЗКИЕ К НЕМУ ВИДЫ

D. YU. TSYRENOVA. *GERANIUM ERIANTHUM* (*GERANIACEAE*) AND CLOSELY RELATED SPECIES

В результате проведенных сравнительных морфологических исследований восстанавливаются в статусе самостоятельных видов *Geranium orientale* и *G. elatum*, отнесенных во «Флоре СССР» в синонимы *G. erianthum*. Что же касается остальных синонимов *G. erianthum*, т. е. *G. maculatum* sensu Ledeb. non L. и *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch., то их приведение в качестве таковых для данного вида рассматривается также как ошибочное.

В 1824 г. A. P. De Candolle описал с Камчатки вид *G. erianthum* DC. Тип вида хранится в Париже, но в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) имеются многочисленные материалы с Камчатки (с пометкой на этикетках «Камчатка»), которые мы и изучили. Ареал этого широко распространенного бореального вида охватывает северо-восточные районы азиатской Арктики, Якутию, советский Дальний Восток (Охотское побережье, низовья Амура, Командорские и Курильские острова, Сахалин, Камчатка), Японию (Хоккайдо, север Хонсю), а также Аляску, Алеутские острова и тихоокеанское побережье Северной Америки. По De Candolle (1824), вид имеет прямой одиночный стебель, 5—7-пальчато-раздельные черешковые листья с остро надрезанно-пильчатыми долями. Цветоносы у него укороченные, скученные; чашечка короткомохнатая; лепестки цельные; тычиночные нити волосистые. Судя по гербарным материалам, все растение опушено прижатыми вниз обращенными простыми волосками. Железистые волоски присутствуют на чашелистиках, плодах, иногда — на цветоножках и цветоносах.

Объем этого вида трактовался различно. R. Knuth (1912) понимал его широко, относя в синонимы к нему *G. maculatum* sensu Ledeb. non L. и *G. orientale* (Maxim.) Freyn. При этом он описал близкий к *G. erianthum* вид *G. elatum* (Maxim.) Knuth по сборам К. И. Максимовича с Амура. Этот новый вид отличается от *G. erianthum* отсутствием железистых волосков в опушении, преимущественно 7-раздельными листьями, клиновидно-обратнояйцевидными лепестками и более крупными размерами растения. Однако Е. Г. Бобров (1949) не признал самостоятельности этого вида и отнес его в синонимы *G. erianthum* наряду с *G. maculatum* sensu Ledeb. non L., *G. orientale* и *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch. В. Н. Ворошилов (1966) *G. erianthum* также рассматривает в объеме, принятом во «Флоре СССР».

В результате обработки гербарного материала по этому виду, хранящегося в БИНе, в Главном ботаническом саду АН СССР в Москве, в Биолого-почвенном институте Дальневосточного научного центра (БПИ ДВНЦ) во Владивостоке, и личных сборов с Дальнего Востока мы пришли к выводу, что виды *G. orientale* и *G. elatum* заслуживают возвращения им прежнего статуса самостоятельных видов. Что же касается остальных синонимов *G. erianthum*, т. е. *G. maculatum* sensu Ledeb. non L. и *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch., то, как увидим далее, их приведение в синонимике данного вида является также ошибочным.

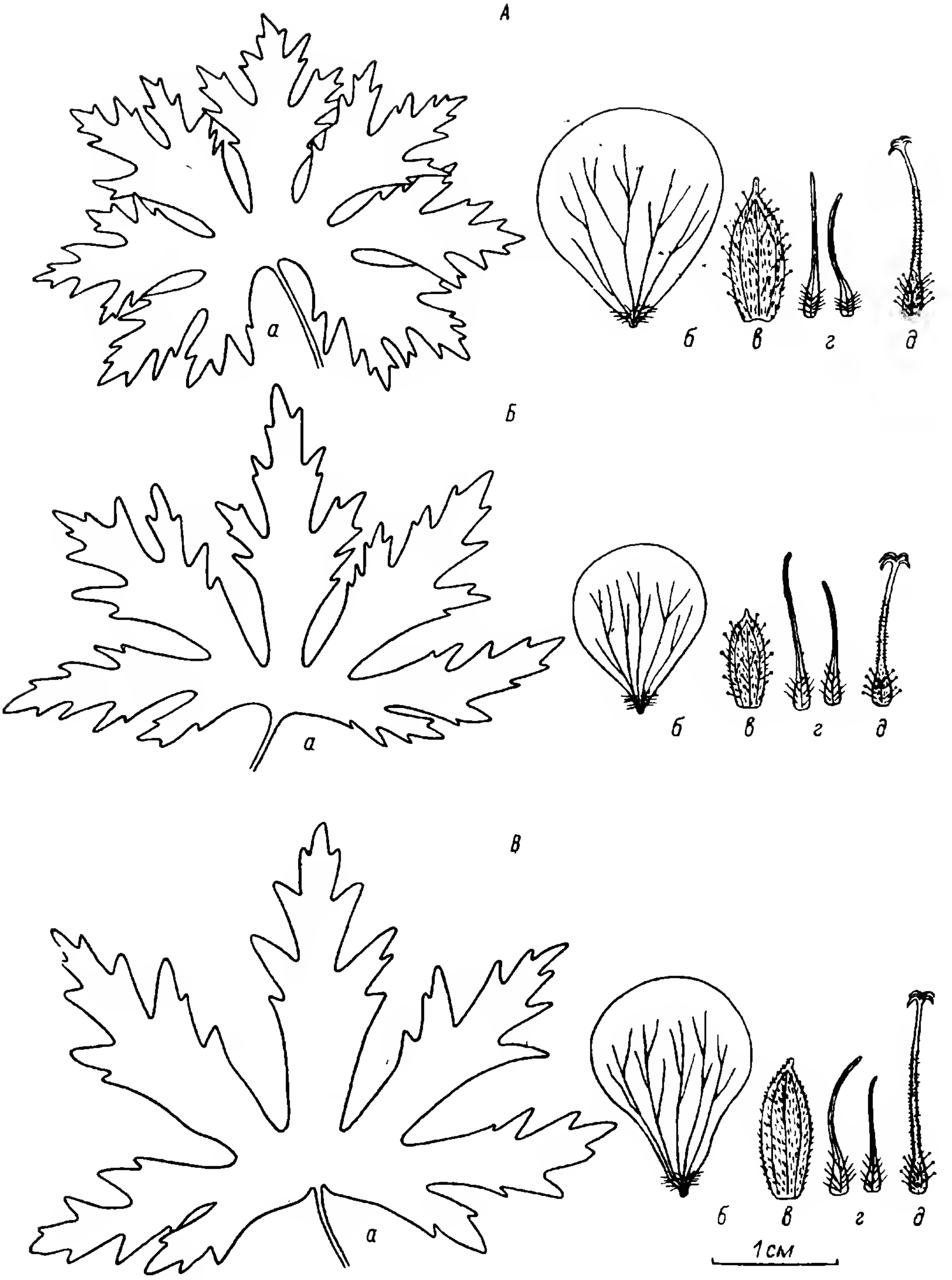


Рис. 1. Форма листа и строение цветка.

Здесь и на рис. 2: *А* — *Geranium erianthum*, *Б* — *G. orientale*, *В* — *G. elatum*. *а* — нижний стеблевой лист, *б* — лепесток, *в* — чашелистик, *г* — тычиночные нити, *д* — пестик.

Исследования показали, что виды *G. erianthum*, *G. orientale* и *G. elatum*, несомненно, близки друг к другу и внешне при поверхностном рассмотрении сходны, однако при более тщательном сравнении всех органов в некоторых признаках обнаруживаются довольно четкие различия; на них подробно и остановимся.

Как известно, морфология листьев имеет большое значение в систематике рода *Geranium* L. На ее основе наряду с особенностями строения цветка по-

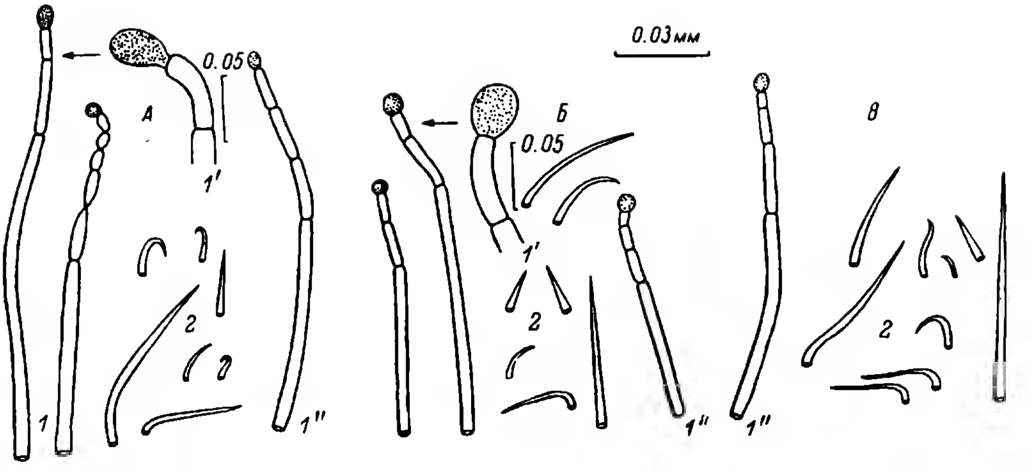


Рис. 2. Типы волосков на чашелистиках, цветоножках, цветоносах и плодах.
1 — железистые волоски, *1'* — головка волоска, *1"* — железистые волоски на плодах, *2* — простые волоски.

строено секционное деление рода, поэтому различия видов по строению листьев заслуживают внимания.

Прикорневые и нижние стеблевые листья *G. erianthum* в очертании округлые, 5—7-раздельные до $^1/_3$ и $^1/_5$ листовой пластинки, нижние доли листа ниспадают вдоль черешка, образуя небольшое тупое углубление у основания его пластинки (рис. 1, *А*). Доли листа сравнительно широкие, ромбовидно-обратнояйцевидные, в свою очередь 3-раздельные; дольки листа их неравнокрупнозубчатые, зубцы мелкие. Соседние доли листа обычно налегают друг на друга, оставляя лишь небольшие просветы у своего основания.

В отличие от *G. erianthum* виды *G. orientale* и *G. elatum* имеют листовую пластинку более или менее эллипсоидной формы (рис. 1, *Б*, *В*). Прикорневые и нижние стеблевые листья у *G. orientale* более глубоко (почти до основания, до $^1/_8$—$^1/_{11}$ листовой пластинки) 5-, реже 7-раздельные, в свою очередь с неравнодвулопастными нижними долями, которые отставлены от черешка так, что при этом образуется слабодуговидное основание листа (рис. 1, *Б*). У *G. elatum* прикорневые и нижние стеблевые листья 5-, чаще 7-раздельные до $^1/_4$—$^1/_5$ их пластинки (рис. 1, *В*). Верхние доли листа 3-раздельные, а нижние, кроме того, еще и явственно двулопастные, основание листовой пластинки очень широкое, полукруглое. Доли листа у *G. orientale* и *G. elatum* по сравнению с *G. erianthum* продолговатые, в нижней части узкие, расставленные, не налегающие друг на друга. Дольки листа у *G. orientale* сравнительно остро- и мелкозубчатые, у *G. elatum* зубцы крупнее, туповатые. Таким образом, виды *G. erianthum*, *G. orientale* и *G. elatum* различаются по форме листовой пластинки, степени ее рассеченности, по форме долей листа и особенно его основания.

Обнаруживаются различия между ними и при рассмотрении характера расположения и строения их железистого опушения. Одной из характерных особенностей *G. erianthum* является присутствие обычно на чашелистиках и плодах, реже на цветоножках и цветоносах второго порядка, наряду с простыми еще и железистых волосков. Цветоносы первого порядка железистых волосков совсем не имеют. Железистые волоски многоклеточные, с продолговатой головкой со светло-коричневым содержимым, размеры ее 8.5×5.0 мкм. На чашелистиках и плодах железистые волоски более жесткие и отстоящие, а на цветоножках и цветоносах, если они есть, то мягкие и изогнутые (рис. 2, *А*), длина их 80.1—170.0 мкм. Простые волоски одноклеточные, с узким, иногда крючковидным концом, большей частью они отогнутые, обращенные вниз, длина их от 10.2 до 85.0 мкм.

У *G. orientale* железистые волоски также присутствуют на чашелистиках, цветоножках, цветоносах второго порядка и плодах, но, однако, в отличие от *G. erianthum* железистые волоски у него присутствуют и на цветоносах первого порядка. Они также многоклеточные, но более короткие и уже, чем у *G. erianthum*, 47.6—102.0 мкм дл. и с округлой, а не продолговатой головкой (8.0×7.5 мкм) с темно-коричневым содержимым (рис. 2, *Б*). По консистенции волоски жесткие, стоящие почти перпендикулярно к оси органа. Простые волоски одноклеточные, длина их 6.8—85.0 мкм.

G. elatum в отличие от *G. erianthum* и *G. orientale* вовсе не имеет железистых волосков на чашелистиках, цветоножках и цветоносах, а только на плодах, и они по форме сходны с волосками *G. erianthum* (рис. 2, *В*). Простые волоски одноклеточные, длина их 13.6—76.5 мкм. Итак, характер расположения и строения железистого опушения различен и может играть весьма важную роль при определении данных видов.

При изучении особенностей строения цветка выявляются также некоторые характерные признаки для каждого из рассматриваемых видов. Для *G. erianthum* типичны широко-обратнояйцевидные, лишь немного суживающиеся к основанию лепестки, продолговато-овальные чашелистики, длина их только в 2—2.5 раза превышает ширину, со сравнительно длинной, около 2 мм, остью на верхушке (рис. 1, *А*). Длина цветоносов и цветоножек у него соответственно равны 1—2.5 и 0.5—1 см (длину измеряли в цветущем состоянии).

У *G. orientale* лепестки более мелкие, также обратнояйцевидные, но у самого основания резко суженые, чашелистики продолговато-овальные, но с очень короткой, до 0.5 мм, остью на верхушке (рис. 1, *Б*). Кроме того, *G. orientale* в отличие от *G. erianthum* и *G. elatum* имеет лепестки и тычиночные нити почти равной длины, они в свою очередь в 2—2.5 раза длиннее чашелистиков, в то время как у последних видов лепестки по длине в 2—2.5 раза превышают чашелистики и тычиночные нити. *G. orientale* отличается и более длинными цветоножками и цветоносами, длина которых соответственно равна 1—2 и 3—5 см.

G. elatum проявляет отличия от *G. erianthum* и *G. orientale* и в строении цветка. Он отличается клиновидно-обратнояйцевидными, уже почти от середины к основанию сужающимися лепестками, удлиненными, продолговатыми чашелистиками с длиной, превышающей почти в 3 раза их ширину, с остью на верхушке до 1 мм дл. (рис. 1, *В*). У *G. elatum* цветоножки и цветоносы короче, чем у *G. orientale*, длина их соответственно равна 0.5—1 и 2—3 см. Следовательно, в строении цветка прослеживаются черты, по которым эти виды довольно хорошо отличаются друг от друга.

Таким образом, *G. erianthum*, *G. orientale* и *G. elatum* несомненно следует рассматривать как самостоятельные виды. Они обладают достаточно определенной совокупностью диагностических признаков, равноценных по своему морфологическому значению и достаточных для их разграничения. Следует считать при этом важными для их диагностики такие признаки, как характер железистого опушения чашелистиков, цветоножек и цветоносов, форма листовой пластинки, степень ее рассеченности и, наконец, форма и размеры чашелистиков, лепестков, тычиночных нитей.

Рассмотренные признаки позволяют составить ключ для определения этих видов.

1. Чашелистики, плоды, цветоножки и цветоносы опушены, кроме простых, еще и железистыми волосками. 2.

— Железистые волоски присутствуют только на плодах; чашелистики с короткой остью на верхушке, продолговато-ланцетные, длина их в 3 раза превышает ширину; лепестки почти от середины к основанию заметно суженые; основание листа ширикополукруглое, нижние его доли двулопастные. . . . . 1. *G. elatum*

2. Доли листа главным образом своими верхушками налегают друг на друга; основание листовой пластинки в месте прикрепления черешка образует сравнительно узкое углубление; чашелистики с остью, равной 2 мм, продолговато-овальные, с длиной, в 2 раза превышающей их ширину; лепестки широкообратнояйцевидные, слабо суживающиеся к основанию, в 2—2.5 раза превышают тычиночные нити . . . . 2. *G. erianthum*

— Доли листа не налегают друг на друга, нижние из них неравнодвулопастные и отклонены от черешка, образуя слабодуговидное основание листа;

чашелистики с очень короткой, до 0.5 мм дл., остью; лепестки небольшие, почти равные по длине тычиночным нитям . . . . 3. *G. orientale*

Во «Флоре СССР» в качестве синонимов *G. erianthum* также указываются *G. maculatum* sensu Ledeb. non L. и *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch.

G. maculatum L. описан К. Линнеем в 1753 г. Этот вид, по Линнею (Linné, 1753), обладает дихотомически разветвленным прямым стеблем, 5-раздельными листьями, 2-цветковыми цветоносами. Линней указывает его распространение на атлантическом побережье Северной Америки (Каролина, Виргиния), а также в Сибири. К. Ф. Ледебур (Ledebour, 1842) приводит его для Сибири, Даурии. Указания Линнея и Ледебура о произрастании *G. maculatum* и Сибири впоследствии подвергались сомнению. Так, Н. С. Турчанинов (Turczaninow, 1842—1845) во «Flora baicalensi-dahurica» этот вид не приводит совсем. К. И. Максимович (Maximowicz, 1880) отмечает, что сведения о нахождении *G. maculatum* в Сибири не соответствуют действительности и его следует исключить из списка растений России. Knuth (1912) также соглашается, что *G. maculatum* распространен лишь в атлантической части Северной Америки. Кроме того, следует добавить, что в изученном нами гербарии из Сибири и Дальнего Востока, хранящемся в БИНе, также не были встречены растения, которые могли бы быть отнесены к *G. maculatum*. Очевидно, *G. maculatum* в пределах СССР, действительно, отсутствует.

Knuth (1912) и Бобров (1949) считают, что под именем *G. maculatum* Ледебур описал растения *G. erianthum* и отнес в синонимы к последнему виду, обозначив его как *G. maculatum* sensu Ledeb. non L. Однако при сравнении признаков *G. erianthum* и *G. maculatum*, приведенных Ледебуром в его описании во «Flora rossica» (Ledebour, 1842), выявляются четкие различия между ними. Различия обнаруживаются в следующих признаках. Во-первых, Ледебур пишет, что у *G. maculatum*, в его понимании, листья всего 3—5-раздельные, в то время как у *G. erianthum* листья обычно 5—7-раздельные. Во-вторых, он отмечает, что у *G. maculatum* тычиночные нити с короткими ресничатыми волосками, плоды без железистого опушения. *G. erianthum* же обладает противоположными признаками: тычиночные нити обычно с длинными волосками и плоды всегда с железистым опушением. При описании *G. maculatum* Ледебур сделал ссылку на рисунок этого вида, имеющийся в работе N. Reichenbach (1825—1827). И на этом рисунке изображено растение, как раз отличающееся от *G. erianthum* по листьям, отсутствию железистого опушения на плодах, цветоножках, цветоносах и чашелистиках и 2-цветковыми цветоносами. Следовательно, отнесение *G. maculatum*, в понимании Ледебура, в синонимы к *G. erianthum* является ошибочным. *G. maculatum*, описанный Ледебуром, по своим признакам и по рисунку, кажется, ближе всего стоит к *G. vlassovianum* Fisch. ex Link, и его положение будет исследовано.

Рассмотрим второй синоним *G. erianthum* — *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch. Во «Flora baicalensi-dahurica» Турчанинов (Turczaninow, 1842—1845) для Сибири приводит *G. eriostemon* Fisch., но в примечании к этому виду указывает, что в районе Красноярска и Иркутска он встретил растения, близкие к *G.-eriostemon*, но отличающиеся от него глубоко пятираздельными листьями с широкими налегающими долями. J. Freyn (1902) при описании своего нового вида *G. orientale* предполагал, что этот новый вид близок по признакам к растениям, описанным Турчаниновым в примечании. Бобров (1949) растения, указанные Турчаниновым только в примечании к *G. eriostemon*, обозначил почему-то как *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch. Это название он отнес в синонимы к *G. erianthum*. Правильно ли относить эти растения в синонимы к *G. erianthum* или же к *G. orientale*? Судя по описанию Турчанинова, его растения из Красноярска и Иркутска нельзя отнести ни к *G. erianthum* (хотя по форме листа они близки к нему), ни к *G. orientale*. Так, стебли этих растений густо опушены короткими отклоненными волосками, а листья снизу с седым войлочным опушением, тогда как у *G. erianthum* и *G. orientale* опушение стебля скудное, состоящее из прижатых рассеянных коротких волосков, а опушение нижней стороны листа у *G. erianthum* сравнительно редкое, прижатое; у *G. orientale* опушение еще более редкое, волоски снизу листа обычно располагаются только

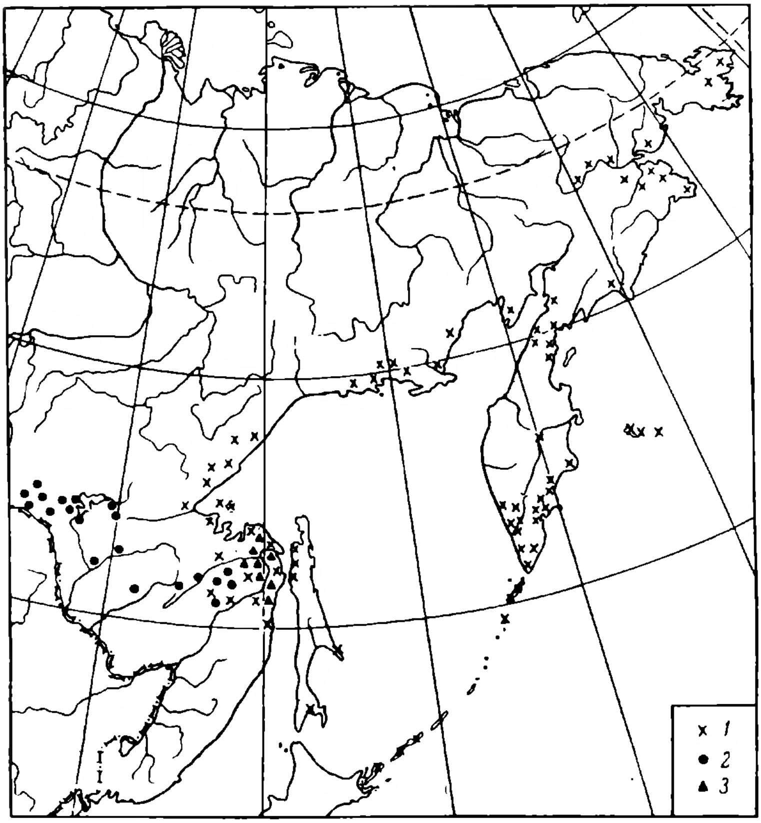


Рис. 3. Распространение видов рода *Geranium* на территории советского Дальнего Востока.
1 — *G. erianthum*, 2 — *G. orientale*, 3 — *G. elatum*.

по жилкам. Сравнение по этим немногим признакам уже вызывает сомнение в том, что растения из Красноярска и Иркутска могут быть идентичными *G. erianthum* или *G. orientale*, тем более, что последние два вида, судя по гербарным материалам и литературным данным, не встречаются в районе Красноярска и Иркутска. По-видимому, растения, указанные Турчаниновым в примечании к *G. eriostemon* Fisch. и обозначенные во «Флоре СССР» как *G. eriostemon* sensu Turcz. non Fisch., следует исключить из числа синонимов *G. erianthum*. Они не имеют отношения и к *G. orientale*. Положение этих растений требует дальнейшего изучения.

В результате *G. erianthum* предстает в «чистом» виде. Ниже приводим синонимику собственно *G. erianthum* и вновь восстановленных видов *G. orientale* и *G. elatum*. Распространение видов по флористическим районам указано для советского Дальнего Востока по Ворошилову (1982). Общее распространение по «Флоре СССР» приводится пока лишь для *G. erianthum*.

G. erianthum DC. 1824, Prodr. 1 : 641; Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1 : 464; Trautv. et Mey. 1856, in Middendorff, Sib. Reise, 1, 2, Bot., 3 : 25; Regel et Til. 1858, Fl. Ajan.: 75; Maxim. 1859, Prim. Fl. Amur.: 71, p. p.; Fr. Schmidt, 1868, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 12, 2 : 36; idem, 1868, l. c.: 120; Maxim. 1880, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 26 : 465; Ком. 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 22, 2 (Фл. Маньчж. 2): 656; Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenreich, 53 : 122, p. p. excl. syn.; Ком. 1927, Фл. Камч. 2 : 649; Hultén, 1927, Fl. Kamtch. 3 : 117; Бобров, 1949, Фл. СССР, 14 : 23, p. p. excl. syn.; Ворошилов, 1966, Фл. сов. Дальн. Вост.: 285, p. p.; Hultén, 1968, Fl. Alaska and neighb. terr.: 674; Ребристая, 1980, Аркт. фл. СССР, 8 : 11.

Распространение на советском Дальнем Востоке: Вост. Амур, Охотия, Камчатка, Командоры, Сахалин, Курилы (рис. 3).

Общее распространение: Берингия, Северная Америка.

Указания Боброва (1949) и Ворошилова (1966, 1982) о произрастании *G. erianthum* в Приморье (север), Приамурье (кроме его северо-востока) при анализе гербарного материала не подтверждаются. По-видимому, был прав В. Л. Комаров (1903—1904), указывая, что этот вид в данных районах замещается близким ему видом *G. orientale*.

G. orientale (Maxim.) Freyn, 1902, Österr. Bot. Zeitschr. 52 : 18; Ком. 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 22, 2 (Фл. Маньчж. 2): 653, p. p. — *G. eriostemon* Fisch. var. *orientale* Maxim. 1880, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 26 : 464. — *G. erianthum* auct. non DC.: Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenreich, 53 : 122, p. p.; Бобров, 1949, Фл. СССР, 14 : 23, p. p.; Ворошилов, 1966, Фл. сов. Дальн. Вост.: 285, p. p.

Распространение на советском Дальнем Востоке: Зап. и Вост. Амур (рис. 3).

G. elatum (Maxim.) Knuth, 1912, in Engler, Pflanzenreich, 53 : 113, p. p. — *G. erianthum* DC. var. *elatum* Maxim. 1859, Prim. Fl. Amur.: 71. — *G. erianthum* auct. non DC.: Бобров, 1949, Фл. СССР, 14 : 23, p. p.; Ворошилов, 1966, Фл. сов. Дальн. Вост. : 285, p. p.

Распространение на советском Дальнем Востоке: Вост. Амур (рис. 3).

Таким образом, здесь мы попытались восстановить собственно *G. erianthum* в его естественном объеме и свойственной ему совокупности признаков.

ЛИТЕРАТУРА

Бобров Е. Г. Род Герань — *Geranium* L. — В кн.: Флора СССР, Т. 14. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949, с. 2—62. — *Ворошилов В. Н.* Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 478 с. — *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с. — *Комаров В. Л.* Флора Маньчжурии, ч. 2. — Тр. Петерб. бот. сада, 1903—1904, т. 22, вып. 1—2. 787 с. — *De Candolle A. P.* Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, pars 1. Parisiis: Masson, 1824. 747 p. — *Freyn J.* Plantae Karoanae amuricae et zeaensae. — Österr. Bot. Zeitschr., 1902, Bd 52, S. 18—19. — *Knuth R. Geraniaceae* Juss. — In: *Engler A.* Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus. Leipzig: Engelmann, 1912, Hf 53, S. 1—122. — *Ledebour C. F.* Flora rossica, vol. 1. Stuttgartiae: Schweizerbart, 1842. 790 p. — *Linné C.* Species plantarum. Stockholm: Salvii, 1753. 681 p. — *Maximowicz C. J.* Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. — Bul. Acad. Sci. Pétersb., 1880, vol. 26, p. 451—467. — *Reichenbach N. G. L.* Iconographia botanica seu plantae criticae. Lipsiae: Hofmeister, 1825—1827, tab. 251—500, fig. 460. — *Turczaninow N.* Flora baicalensi-dahurica, pars 1. Mosquae: Semen, 1842—1845. 544 p.

Ленинградский государственный педагогический
институт им. А. И. Герцена.

Получено 7 V 1984.

УДК 632.51 (571.6)

Бот. журн., т. 70, № 4

Т. Н. Ульянова

ВИДОВОЙ СОСТАВ ОСНОВНЫХ СОРНО-ПОЛЕВЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ СОВЕТСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

T. N. ULJANOVA. SPECIFIC COMPOSITION OF WEED PLANTS OF THE SOVIET FAR EASTERN FLORA

Полевые обследования посевов культивируемых растений Приморского, Хабаровского краев, Амурской, Сахалинской, Камчатской и Магаданской областей показали, что в настоящее время флора советского Дальнего Востока включает 288 сорно-полевых растений различного уровня сегетальности, относящихся к 42 семействам и 155 родам. Участие видов в засорении посевов различно, лишь около 60 из них можно отнести к основным засорителям. Показано влияние различных географических центров происхождения культурных растений (в понимании Н. И. Вавилова) на становление видового состава культурной и сорно-полевой флоры советского Дальнего Востока.

В настоящее время Дальний Восток приобретает все большее значение как район развития интенсивного земледелия в СССР. В то же время из-за сильной засоренности полей здесь наблюдаются бо́льшие, чем на остальной территории страны, потери урожая сельскохозяйственных культур, достигающие 30—35 % (Воложенин, 1969). Первостепенное значение при разработке любых мероприятий по борьбе с сорно-полевыми растениями имеют данные по видовому составу и биологии видов основных засорителей в том или ином регионе.

На территории советского Дальнего Востока выделены три основные природные зоны: хвойно-широколиственных лесов, охватывающая Приморский край, южную часть Хабаровского края, юго-восточные и северо-восточные районы Амурской обл.; таежная, охватывающая северные районы Хабаровского края, северо-западные районы Амурской обл., Сахалинскую, частично Камчатскую и Магаданскую области: тундра, охватывающая северную часть Магаданской и Камчатской областей. Каждой зоне свойственны специфические климатические условия и соответствующие им сельскохозяйственные культуры.

Климатические условия зоны хвойно-широколиственных лесов позволяют выращивать разнообразные сельскохозяйственные культуры, в том числе и такие теплолюбивые, как соя, рис, кукуруза, томаты, виноград и др.

Видовой состав сорно-полевых растений данной зоны изучен значительно лучше (Маак, 1861; Пальчевский, 1891; Алекторова, 1927; Вазингер-Алекторова, 1931; Шишкин, 1936; Комаров, 1953б; Воложенин, 1969; Ульянова, 1975, 1978б; Буч и др., 1981, и др.), нежели таежной и тундры. Однако большинство работ либо выполнено 100—30 лет назад, либо посвящено отдельным районам зоны. За последние 50 лет на Дальнем Востоке в связи с освоением новых территорий под посевы сельскохозяйственных культур, изменением агротехники их выращивания, получением семенного материала из различных регионов СССР, а также из-за рубежа произошли значительные изменения в видовом составе сорно-полевых растений.

Обследование засоренности посевов и выявление видового состава сорно-полевых растений на Дальнем Востоке проводили маршрутно-рекогносцировочным методом. Основное внимание уделяли видовому составу сорно-полевых растений, географии видов, их встречаемости [1] и обилию. Степень засоренности посевов и обилие каждого вида определяли глазомерно по пятибалльной шкале. Вначале обследовали зону хвойно-широколиственных лесов. Анализ описаний агрофитоценозов показал, что наиболее сильно (до 3—4 баллов) засорены посевы риса и пропашных культур (соя, картофель, кукуруза), менее — зерновых (пшеница, ячмень, овес).

Посевы риса в Приморском крае засорены в основном водно-болотными растениями. Независимо от предшествующей растительной формации (посев зерновых, распаханный влажный или суходольный луг, освоенное болото) видовой состав сорных растений в посевах риса спустя 5—6 лет представлен типичными водно-болотными растениями, произрастающими в естественных условиях данного географического региона, а также специализированными сорняками риса, семена которых вместе с семенами последнего попадают в почву. В связи с монокультурой риса в крае наиболее сильно засорены старые рисовые поля, пяти-шестилетнего и более старшего возраста. Основные сорные растения здесь представлены семью видами: *Echinochloa oryzoides* [2] (Ard.) Fritsch, *E. crusgalli* (L.) Beauv., *Monochoria korsakowii* Regel et Maak, *Sagittaria trifolia* L., *Alisma orientale* (Sam.) Juz., *Eleocharis yokoscensis* (Franch. et Savat.) Tang et Wang, *Lindernia procumbens* (Krock.) Borb. Все перечисленные виды, кроме *Echinochloa oryzoides* и *E. crusgalli*, являются водно-болотными растениями местной флоры. Попадая на рисовые поля тем или иным образом (с поливной водой, в связи с распашкой под посевы переувлажненных участков), в чеках, залитых водой, они находят условия, экологически близкие к естественным и столь же благоприятные для роста и развития. Именно эта группа растений с увеличением возраста поля становится самой устойчивой и трудно искоренимой.

---

[1] Встречаемость — число полей, на которых обнаружен данный вид, в процентах от обследованных.

[2] Названия видов даны по «Флоре СССР» (тт. I—XXX) с учетом дополнений и изменений, приводимых в книге С. К. Черепанова «Сосудистые растения СССР» (1981).

Помимо перечисленных семи видов, в посевах риса постоянно произрастают *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Cyperus difformis* L., *Eleocharis ovata* (Roth) Roem. et Schult., *Juncellus serotinus* (Rottb.) Clarke, *Scirpus juncoides* Roxb., *S. komarovii* Roshev. и др. Всего в посевах риса Приморского крвя (в чеках, заливаемых водой) обнаружено 34 вида, относящихся к 26 родам, 12 семействам (Ульянова, 1975).

Мы не рассматриваем в качестве сорняков риса растения-мезофиты, временно остающиеся в чеках после предшествующих культур, а также произрастающие на откосах оросительной сети. Практически последние не угнетают риса, так как резко отличаются от него по своей экологии. Сотни видов группы мезофитов безусловно относятся к сорнякам, но это сорняки не посевов риса, а культур, предшествующих рису или окружающих его посевы. В связи с этим считаем, что из классификации сорных растений риса, разработанной И. С. Косенко (1946) и принятой многими специалистами по сорным растениям, эту группу, неправильно называемую «суходольные растения», необходимо исключить, так как экологическое соответствие сорняка засоряемой культуре является необходимым условием их совместного произрастания. Рис — гигрофит, и одновременно с ним в чеках могут произрастать также лишь гигрофиты.

Ведущая пропашная культура данной зоны — соя, а также выращиваемые здесь картофель, кукуруза и следующие за ними в севообороте зерновые культуры (пшеница, ячмень, овес) засорены растениями-мезофитами, число которых доходит до 150 видов. Однако и здесь основными засорителями являются около 30 видов, наносящие посевам ощутимый вред, значительно снижая урожай перечисленных культур: *Echinochloa crusgalli*, *Xanthium sibiricum* Patrin ex Widd., *Phragmtes australis*, *Sonchus arvensis* L., *Commelina communis* L., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *S. faberi* Herrm., *S. glauca* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth, *Avena fatua* L., *Amethystea caerulea* L., *Equisetum arvense* L., *Artemisia mandshurica* (Kom.) Kom., *A. argyi* Lévl. et Vaniot, *A. vulgaris* L., *Abutilon theophrasti* Medik., *Amaranthus retroflexus* L., *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Polygonum lapathifolium* L., *P. bungeanum* Turcz., *P. orientale* L., *Chenopodium album* L., *Galeopsis bifida* Boenn., *Mentha canadensis* L., *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn., *Acalypha australis* L., *Sigesbeckia pubescens* Makino. Из перечисленных видов *Echinochloac rusgalli* и *Xanthium sibiricum* являются самыми злостными сорняками всей зоны хвойно-широколиственных лесов, ибо присутствуют практически на каждом поле всех пропашных культур при обилии 3—5 баллов.

В пределах данной зоны выделяются регионы, в которых усиливается значение тех или иных видов из вышеперечисленных основных засорителей. Так, например, в Амурской обл., помимо общих для всей зоны видов, в засорении посевов пропашных и зерновых культур большую роль играют *Avena fatua*, *Fagopyrum tataricum*, обилие которых в Хабаровском и Приморском краях несколько меньше.

На становление видового состава культурных и сорно-полевых растений на территории данной зоны основное влияние оказали Восточноазиатский и Южноазиатский центры (очаги) происхождения культурных растений (Вавилов, 1965). Первый из них определил выращивание здесь культурной сои *Glycine max* (L.) Merr., предком которой некоторые исследователи (Купцов, 1975) считают сорно-полевое растение, произрастающее в настоящее время как в Китае, так и в Приморском крае и являющееся в указанных регионах распространенным сорняком пропашных культур — *G. soja* Siebold et Zucc. (=*G. ussuriensis* Regel et Maack). Помимо сои, из Восточноазиатского очага берут начало произрастающие на советском Дальнем Востоке такие культурные растения, как гречиха посевная *Fagopyrum esculentum* Moench и сорно-полевое растение этого рода *F. tataricum*, засоряющее как посевы культивируемого вида, так и других культур, а иногда выходящее в высокогорных районах в чистую культуру. С Восточноазиатским очагом (Китаем) связано происхождение значительного числа видов рода *Panicum* L. — культивируемых и сорно-полевых растений нашей страны в целом, и Дальнего Востока в частности.

Вторым центром происхождения культурных растений, оказавшим влияние на становление видового состава культурных и сорно-полевых растений южной части Дальневосточного региона, является Южноазиатский тропический очаг происхождения культурных растений (Вавилов, 1965), давший миру одну из ведущих зерновых культур — рис *Oryza sativa* L. Именно здесь возникли и последовали за рисом его специализированные засорители *Echinochloa oryzoides* и *E. phyllopogon* (Stapf) Kosenko, на специализацию которых, судя по времени начала возделывания риса (3000 лет до н. э.), понадобилось несколько тысячелетий. В данном географическом центре возникли и другие виды рода *Echinochloa* Beauv. — *E. crusgalli* — сорно-полевое растение, засоряющее и рис, и пропашные культуры, а также *E. frumentacea* Link — культивируемое.

До начала возделывания риса в Приморском крае, как и в других районах рисосеяния нашей страны, во флоре отсутствовали его специализированные засорители. В настоящее время *E. oryzoides* распространился с культурой риса по всему ареалу его возделывания. Эти примеры говорят о том, что в первичном очаге вхождения в культуру какого-либо вида возникают и его засорители, как специализированные, засоряющие семенной материал, так и неспециализированные, засоряющие в основном почву. Ими могут быть виды, уже использовавшиеся когда-то человеком в пищу в период собирательства и произрастающие на рудеральных местообитаниях вокруг жилищ, виды, культивировавшиеся какое-то время, от которых человек отказался как от экономически невыгодных, но которые не могут уже изменить экологии пашенного растения, либо виды местной дикорастущей флоры, положительно прореагировавшие на экологические условия пашни.

Во вторичных очагах культуры, каковым является юг Дальнего Востока для риса и сои, помимо привнесенных сюда засорителей, из местной дикорастущей флоры возникли свои сорно-полевые растения, такие как *Commelina communis* (древнее китайское овощное и техническое растение, от культуры которого отказались в недалеком прошлом), *Sigesbeckia pubescens*, *Eriochloa villosa*, *Panicum bisulcatum* Thunb., *Polygonum orientale*, *P. bungeanum*, *P. perfoliatum* L., *Acalypha australis*, *Amethystea caerulea*, *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl., *Calystegia dahurica* (Herb.) Choisy, *Lycopus lucidus*, *Mentha canadensis* L., *Monochoria korsakowii*, *Eleocharis yokoscensis* и др.

Интересна история становления дикорастущего растения флоры Дальнего Востока *Monochoria korsakowii* как сорно-полевого. В Приморском крае, начиная с 1918 г., при освоении под посевы риса новых, заболоченных территорий данный вид существовал в них как сорняк-останец. Его обилие в эти годы было незначительным (Вазингер-Алекторова, 1931). Но экологические условия посевов риса оказались столь благоприятными для семенного размножения *M. korsakowii*, что за 60 лет рисосеяния вид превратился из сорняка-останца в типичное сорно-полевое растение и сейчас является злостным засорителем посевов риса на Дальнем Востоке.

В настоящее время количество растений *M. korsakowii* в естественных местообитаниях Приморского края в сотни раз меньше, нежели в посевах риса. В 1968 г. появились сообщения, что данный восточно-азиатский вид с семенами риса из Приморского края попал в Краснодарский край, Херсонскую и Крымскую области (Лактионов, 1972) и в настоящее время распространяется там только в качестве сегетального сорного растения посевов риса.

Можно предположить, что в случае обмена семенами риса между рисосеющими хозяйствами Краснодарского края и Кзыл-Ордынской области произойдет дальнейшее распространение *M. korsakowii* в посевах риса на территории последней.

Помимо Восточноазиатского и Южноазиатского центров (очагов) происхождения культурных растений, оказавших основное влияние на становление видового состава культурных и сорно-полевых растений южной части Дальневосточного региона (зоны хвойно-широколиственных лесов), значительное влияние оказал Европейско-Сибирский очаг происхождения культурных растений, выделяемый П. М. Жуковским (1970).

Растениеводство в Европейско-Сибирском очаге в различных его районах насчитывает более тысячи лет, и безусловно за этот период здесь возникли не только свои виды культурных растений, но и свои местные виды сорно-полевых растений (апофиты), которые и были занесены переселенцами на Дальний Восток.

Известно, что после 1860 г. волна русских крестьян-переселенцев из европейской части России и Сибири хлынула на Дальний Восток, сначала в его южные, а затем и северные районы для освоения целинных земель. Начиная с этого периода, с семенами культурных растений сюда постоянно заносили и семена сорно-полевых растений европейского и сибирского происхождения, такие как *Avena fatua*, *Poa annua* L., *Bromus secalinus* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Spergula arvensis* L., *Agrostemma githago* L., *Thlaspi arvense* L., *Sisymbrium officinale* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Brassica campestris* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Medicago lupulina* L., *Matricaria perforata* Mérat, *Leucanthemum vulgare* Lam., *Senecio vulgaris* L., *Centaurea cyanus* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *S. oleraceus* L. и многие другие, ранее отсутствовавшие во флоре Дальнего Востока.

В последние два десятилетия на территорию Приморского края с семенами сои стали периодически проникать сорняки из Северной Америки — Центральноамериканский центр (очаг), по Н. И. Вавилову. К ним относятся следующие виды: *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. psilostachya* DC., *A. trifida* L., *Solanum cornutum* Lam., *S. carolinense* и др. (Буч, Швыдкая, 1981).

В настоящее время большинство указанных американских видов исчисляется единичными экземплярами, которые уничтожаются карантинной службой. В то же время амброзия полыннолистная, впервые занесенная в Приморский край в 1965 г., уже в 1970—1971 гг. была обнаружена в незначительном числе в окрестностях г. Спасска, а в настоящее время широко распространилась по всей территории края не только как рудеральное, но и как сегетальное растение. Еще раньше в южные районы Дальнего Востока вероятно из Северной Америки были занесены *Erigeron canadensis* L., *Xanthium spinosum* L., *X. sibiricum*. Последний вид, как было сказано выше, к настоящему времени стал здесь злостным сорняком пропашных и зерновых культур.

Наблюдения показывают, что именно североамериканские растения представляют в настоящее время самую серьезную опасность для южных районов Дальнего Востока в смысле заноса и распространения новых видов в качестве сорных растений. Восточноазиатские и южноазиатские растения, заносимые сюда в течение многих веков из Маньчжурии, п-ова Кореи и других стран и способные здесь натурализоваться, уже натурализовались, как и виды европейско-сибирского происхождения, заносившиеся на Дальний Восток в течение 120 лет.

За последние 50 лет в видовом составе сорно-полевых растений зоны хвойно-широколиственных лесов произошли изменения. Исчез с полей, как и со всей территории нашей страны благодаря очистке семенного материала, специализированный засоритель зерновых культур *Agrostemma githago*. Многие виды полыни из сорняков-останцев превратились в сегетальные сорные растения и размножаются в посевах не только вегетативно, но и семенным путем (*Artemisia argyi*, *A. mandshurica* и др.).

Значительная часть видов, относимых 50 лет назад к второстепенным сорнякам риса, в настоящее время входит в число основных его засорителей (*Monochoria korsakowii*, *Eleocharis ovata*, *E. intersita* Zinserl., *Cyperus difformis* и др.). В посевах сои и других пропашных культур особенно усилилось значение *Xanthium sibiricum*, *Setaria viridis*, *Phragmites australis*. В настоящее время *Xanthium sibiricum* по своей значимости в засорении посевов сои стоит на втором месте после *Echinochloa crusgalli* (85 % всех посевов сои, обилие 3—5 баллов) и вместе с ним играет основную роль в снижении урожаев этой культуры на Дальнем Востоке.

Отмечено значительное усиление роли *Phragmites australis* в засорении посевов риса и всех пропашных и зерновых культур. Это явление отмечается не только на Дальнем Востоке, но и на территории всей страны (Арынгазиев, 1973; Ульянова, 1978б; Курбанбаев, 1979).

В целом на полях сельскохозяйственных культур зоны хвойно-широколиственных лесов обнаружено около 200 видов сорных растений различного уровня сегетальности (от сорняков-останцев до специализированных засорителей), однако лишь около 30 видов являются злостными, основными засорителями посевов риса и около 30 — основными засорителями пропашных и зерновых культур. Всего в данной зоне к основным засорителям относится не более 60 видов сорно-полевых растений.

Климат таежной зоны более суров, чем климат зоны хвойно-широколиственных лесов. В основном здесь выращивают картофель, зерновые, овощные (капусту) и кормовые культуры (овес и вику на зеленый корм, клевер, ежу, тимофеевку). Сою и рис не выращивают.

Земледелие таежной зоны сложилось значительно позднее и насчитывает в разных ее районах 250—50 и менее лет.

Огромная территория таежной зоны Дальнего Востока никем из исследователей никогда (Вавилов, 1965; Синская, 1969; Жуковский, 1970; Купцов, 1975) не включалась ни в один центр (очаг) происхождения культурных растений. Однако указанная территория по мере ее земледельческого освоения безусловно ощутила влияние на становление видового состава культурных и сорно-полевых растений южной, хвойно-широколиственной зоны и Европейско-Сибирского очага в понимании Жуковского (1970). Так, например, в 1869—1871 гг. происходило заселение о. Сахалин крестьянами-переселенцами из европейской части России, когда с семенами европейских культурных растений начался приток и сорно-полевых растений.

Видовой состав сорно-полевой флоры таежной зоны изучен в настоящее время менее, чем предыдущей (Моторина, 1955; Попов, 1969; Лукин, 1971; Федорченко, 1971; Ульянова, 1976а, б, 1978а; Хохряков, 1973, 1975, 1979).

Анализ видового состава сорных растений, выявленных в различных регионах таежной зоны, показывает, что количество видов сорных растений по мере продвижения с юга на север уменьшается, как уменьшается в целом и общее число видов дальневосточной флоры. Однако засоренность полей остается такой же высокой, как и в зоне хвойно-широколиственных лесов (3—5 баллов). Так, в Сахалинской обл. на полях сельскохозяйственных культур произрастают в настоящее время 92 вида сорных растений, из них лишь около 25 являются основными засорителями. К ним относятся следующие виды (в порядке убывания значимости): *Stellaria media*, *Galeopsis bifida*, *Spergula arvensis*, *Brassica campestris*, *Polygonum lapathifolium*, *Chenopodium album*, *Rumex nipponicus* Franch. et Savat., *Agrostis gigantea* Roth, *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Rumex acetosella* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., *Sonchus arvensis* L., *Avena fatua*, *Equisetum arvense* L., *Polygonum perfoliatum*, *Fagopyrum tataricum*, *Brassica juncea* (L.) Czern., *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum* L., *Commelina communis*, *Echinochloa crusgalli*, *Cirsium setosum*, *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Stachys palustris* L., а на переувлажненных участках — *Phragmites australis*. К прогрессирующим на Сахалине видам сорных растений можно отнести *Agrostis gigantea* и *Stachys palustris*. Вызывает тревогу появление в последние годы таких новых для Сахалина заносных растений, как *Fumaria officinalis* L., *Helianthus tuberosus* L., *Abutilon theophrasti* (Ульянова, 1976а, б).

В распространении сорных растений на территории острова проявилась закономерность, отмеченная ботаниками для растительного покрова острова в целом, а именно — на юге острова усиливается роль японо-маньчжурских элементов флоры. Среди сегетальных сорных растений также имеется несколько так называемых японо-маньчжурских видов. Из широко распространенных это — *Polygonum perfoliatum* и *Commelina communis*, из встречающихся в посевах реже — *Polygonum sieboldii* Meissn.

Анализ видового состава сорных растений о. Сахалин показывает, что сорняки европейского происхождения (*Stellaria media*, *Galeopsis bifida*, *Fallopia convolvulus*, *Spergula arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Brassica campestris* и др.) распространились по всему острову, виды восточно-азиатского ареала — лишь на юге острова (*Polygonum perfoliatum*, *P. sieboldii*, *Commelina communis*).

Сорными растениями, свойственными на Дальнем Востоке в настоящее время лишь Сахалину, являются *Agrostis gigantea*, *Stachys palustris*, *Fumaria officinalis*.

В целом видовой состав сорно-полевой флоры Сахалина в связи с молодостью земледелия не является стабильным, только за последние 20 лет он увеличился почти в 4 раза и продолжает увеличиваться. Число видов злостных засорителей за этот период возросло в 2 раза.

Общее число рудеральных и сегетальных сорных растений в Камчатской обл. составляет около 75 видов, на полях сельскохозяйственных культур отмечено 40 видов сорных растений, из которых лишь 19 можно отнести к основным засорителям. Это — *Stellaria media*, *Spergula arvensis*, *Galeopsis bifida*, *Chenopodium album*, *Elytrigia repens*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum aviculare* L., *Brassica campestris*, *Oberna behen*, *Plantago major* L., *Sonchus arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Equisetum arvense*, *Rumex kamtschadalus* Kom., *R. acetosella*, *R. acetosa* L., *Fagopyrum tataricum*, *F. esculentum* Moench (расположены в порядке убывания значимости). Однако лишь первые три вида являются наиболее злостными засорителями, ибо присутствуют практически на каждом поле (обилие 3—5 баллов). Прогрессирующими для Камчатской обл. видами являются *Raphanus raphanistrum* и *Fagopyrum tataricum*, занесенные сюда лишь в последнее десятилетие и еще не относящиеся к основным засорителям. Судя по тому, что растения этих видов в условиях Камчатки нормально развиваются и плодоносят, можно предположить, что очень скоро эти виды станут здесь широко распространенными сорняками.

Первые русские поселения появились на Камчатке в конце XVII в., первые упоминания В. Беринга о сельском хозяйстве относятся к 1725—1730 гг. (Берг, 1946). Многие виды современных сегетальных сорных растений, такие как *Galeopsis bifida*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia convolvulus*, *Matricaria perforata* и др., уже в 1908—1909 гг. (Комаров, 1950) указывались для Камчатки как рудеральные сорняки камчатских деревень.

Если исходить из приведенных данных и помнить, что до появления русских на Камчатке (1697 г.) местное население занималось лишь рыболовством и охотой, то можно сделать вывод, что видовой состав, отмеченный В. Л. Комаровым в 1908 г., складывался в течение 250 лет. За прошедшие после этих исследований 64 года все указанные В. Л. Комаровым виды сорных растений с рудеральных местообитаний переселились на поля и широко распространились по Камчатскому п-ову. Одновременно здесь появились и новые сегетальные растения, такие как *Fagopyrum tataricum*, *Raphanus raphanistrum*, *Neslia paniculata*, впервые отмеченные нами в 1973 г. (Ульянова, 1976а).

Отсутствие семеноводства на Камчатке заставляет и в настоящее время ввозить семена кормовых и овощных культур из различных областей нашей страны, в связи с чем сюда постоянно попадают и семена сорных растений.

Изучение видового состава сорных растений прибрежных и центральных районов Магаданской обл., растениеводство которой по сравнению с другими районами Дальнего Востока (и страны в целом) является самым молодым, показало, что в посадках картофеля, капусты и в посевах овса с горохом (основных сельскохозяйственных культур Магаданской обл.) обнаружено около 40 видов сорных растений. Среди них *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Elytrigia repens*, *Fallopia convolvulus*, *Chamomilla suaveolens*, *Rumex acetosella*, *Galeopsis bifida*, *Ranunculus repens*, *Fagopyrum tataricum*, *Lactuca sibirica* (L.) Maxim., *Matricaria perforata*, *Brassica campestris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Neslia paniculata*, *Rorippa palustris* (L.) Bess., *Poa annua*, *Barbarea orthoceras* Ledeb., *Avena fatua*, *Crepis tectorum* L., *Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Senecio vulgaris*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago major*, *Androsace filiformis* Retz., *Artemisia vulgaris*, *Centaurea cyanus*, *Agrostemma githago*, *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér, *Hordeum jubatum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Amaranthus retroflexus*, *Commelina communis* и др. Однако в посевах преобладают и значительно влияют на снижение урожая в основном *Stellaria media*, *Chenopodium album* и *Elytrigia repens*. Такие теплолюбивые виды, как *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus* и *Commelina communis*, отмечены единично в вегетативном состоянии.

Stellaria media первой поселяется на вновь освоенных под сельскохозяйственные культуры землях (особенно в зоне тундры), где ее обилие уже на второй год оценивается в 5 баллов.

Прогрессирующими видами для юга Магаданской обл. можно считать *Raphanus raphanistrum* и *Fagopyrum tataricum*, занесенных сюда совсем недавно, но уже довольно широко распространившихся.

Зона тундры в Магаданской обл. была обследована в Чукотском национальном округе (северо-восток СССР), отличающемся наибольшей суровостью климата. В окрестностях Анадыря (территория совхоза «Северный»), на заброшенной пашне (где раньше были высеяны овес с горохом) и рудеральных местообитаниях было обнаружено всего шесть видов сорных растений: *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia convolvulus*, *Raphanus raphanistrum* и *Equisetum arvense*.

Подводя итог изучению видового состава сорных растений в различных зонах советского Дальнего Востока, можно сделать следующее заключение. Наибольший видовой состав сорно-полевых растений, доходящий в целом до 200 видов, характерен для зоны хвойно-широколиственных лесов. В него входят преимущественно виды восточно-азиатского ареала, как апофиты, так и сорные растения, занесенные из близлежащих стран Восточной Азии. Помимо этого, значительную часть составляют виды сорных растений европейского происхождения, распространившиеся вместе с переселенцами, а также растения-космополиты. Незначительное число видов проникло из Америки. Однако основные засорители представлены видами восточно-азиатского ареала.

В таежной зоне насчитывается до 100 видов сорных растений, бóльшая часть которых относится к видам европейского происхождения и космополитам. Лишь на юге зоны (южная часть о. Сахалин) отмечено несколько видов сорных растений восточно-азиатского ареала. Основными же засорителями в зоне являются виды европейского происхождения. Процесс становления видового состава сорно-полевых растений в таежной зоне не закончен.

В зоне тундры сорные растения представлены европейскими видами и растениями-космополитами.

В целом в настоящее время в трех природных зонах советского Дальнего Востока на полях сельскохозяйственных культур обнаружено 288 видов сорных растений, относящихся к 42 семействам, 155 родам. Среди основных засорителей преобладают виды 9 семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*), куда входит 200 видов из 288 отмеченных.

ЛИТЕРАТУРА

Алекторова А. В. Рисовые сорняки бывшего Никольск-Уссурийского уезда по наблюдениям 1925 года. — В кн.: Произв. силы Дальнего Востока, т. 3 (Растительный мир). Хабаровск—Владивосток, 1927, с. 231—247. — *Арынгазиев Х. Р.* Тростник обыкновенный — злостный сорняк. Алма-Ата : Кайнар, 1973. 80 с. — *Берг Л. С.* Открытие Камчатки и камчатские экспедиции Беринга 1725—1742 гг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 379 с. — *Буч Т. Г.*, *Качура Н. Н.*, *Швыдкая В. Д.*, *Андреева Е. Р.* Сорные растения Приморского края и меры борьбы с ними. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1981. 250 с. — *Буч Т. Г.*, *Швыдкая В. Д.* Новые адвентивные виды флоры Приморского края. — Бот. журн., 1981, т. 66, № 12, с. 1758—1763. — *Вавилов Н. И.* Центры происхождения культурных растений. Т. 5. М.; Л.: Наука, 1965, с. 9—104. — *Вазингер-Алекторова А. В.* Характеристика засоренности рисовых полей Южного Приморья Дальневосточного края СССР. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1930—1931, вып. 4, т. 25, с. 109—152. — *Воложенин А. Г.* Сорняки и меры борьбы с ними. Владивосток: Приморск. кн. изд-во, 1969. 76 с. — *Жуковский П. М.* Мировой генофонд растений для селекции. Л.: Наука, 1970. 86 с. — *Комаров В. Л.* Путешествие по Камчатке в 1908—1909 гг. — В кн.: Избр. соч. Т. 6. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 527 с. — *Комаров В. Л.* Типы растительности Южно-Уссурийского края. — В кн.: Избр. соч. Т. 9. М.: Изд-во АН СССР, 1953, с. 545—739. — *Косенко И. С.* Сорняки риса и мероприятия по борьбе с ними. — В кн.: Рис в Краснодарском крае. Краснодар: Краснодар. краев. кн. изд-во, 1946, с. 58—74. — *Купцов А. И.* Введение в географию культурных растений. М.: Наука, 1975. 294 с. — *Курбанбаев Е.* Агротехнические меры борьбы с тростником обыкновенным (*Phragmites communis* Trin.) на рисовых полях Каракалпакской АССР: Автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук. Ташкент, 1979. 28 с. — *Лактионов Б. И.* Новый для флоры Украины вид — *Monochoria korsakowii* Regel et Maack. — Бот. журн., 1972, т. 57, № 10, с. 1332—1333. — *Лукин В. И.* Сорные растения. — В кн.: Вредители, болезни, сорняки сельскохозяйственных культур Сахалина и борьба с ними. Южно-Сахалинск: Дальневост. кн. изд-во, 1971, с. 34—38. — *Маак Р. К.* Путешествие по долине р. Уссури. Т. 1. СПб., 1861. 203 с. Т. 2. 344 с. — *Моторина Л. В.* Сорняки полей Сахалина и меры борьбы с ними. Южно-Сахалинск, 1955. 30 с. — *Пальчевский Н. А.* Болезни культурных злаков Южно-Уссурийского края. СПб.,

1891. 178 с. — *Попов М. Г.* Растительный мир Сахалина. М.: Наука, 1969. 136 с. — *Синская Е. Н.* Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). Л.: Колос, 1969. 480 с. — *Ульянова Т. Н.* Новые заносные растения во флоре некоторых районов Дальнего Востока. — Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 1975, т. 54, вып. 1, с. 253—254. — *Ульянова Т. Н.* Сорно-полевая флора Камчатской области. — Бот. журн., 1976а, т. 61, № 4, с. 555—561. — *Ульянова Т. Н.* О нахождении *Fumaria officinalis* (*Papaveraceae*) на советском Дальнем Востоке. — Бот. журн., 1976б, т. 61, № 6, с. 894—895. — *Ульянова Т. Н.* Новые заносные растения во флоре острова Сахалин. — Бюл. ВИР, 1976в, вып. 65, с. 78—80. — *Ульянова Т. Н.* Новые заносные растения Магаданской области. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 5, с. 694—696. — *Ульянова Т. Н.* Сорно-полевая флора Сахалинской области. — Бот. журн., 1978а, т. 63, № 2, с. 214—222. — *Ульянова Т. Н.* Сегетальная флора Приморского края. — Бот. журн., 1978б, т. 63, № 7, с. 1004—1016. — *Федорченко А. П.* Некоторые материалы к изучению сорной растительности земледельческих районов Камчатки. — В кн.: Биологические ресурсы суши Севера Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во АН СССР, 1971, с. 180—185. — *Хохряков А. П.* Редкие виды растений из южной части Магаданской области. — Бот. журн., 1973, т. 58, № 12, с. 1808—1815. — *Хохряков А. П.* Редкие и новые для Колымского нагорья виды растений. — Бот. журн., 1975, т. 60, № 10, с. 1509—1514. — *Хохряков А. П.* Сорная и рудеральная флора окрестностей Лоринских горячих источников (Магаданская обл., Чукотский район). — Бот. журн., 1979, т. 64, № 3, с. 444—445. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с. — *Шишкин И. К.* Сорные растения южной части Дальневосточного края. Хабаровск: Дальгиз, 1936. 143 с.

Всесоюзный институт растениеводства,
Ленинград.

Получено 28 XII 1983.

УДК 581.8 : 581.821.2 : 581.44 : 582.632.1

Бот. журн., т. 70, № 4

Л. В. Талалуева

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КОРЫ СТЕБЛЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *BETULA* (*BETULACEAE*)

L. V. TALALUJEVA. ANATOMICAL FEATURES OF BARK IN THE STEM OF SOME SPECIES OF THE GENUS *BETULA* (*BETULACEAE*)

Проанализированы особенности анатомического строения коры стебля 11 видов рода *Betula*, интродуцированных в сухую степь Нижнего Поволжья. Выделены адаптивные признаки в коре и дана оценка их диагностической значимости применительно к условиям региона. Установлена связь между жизнестойкостью берез в условиях интродукции и анатомическим строением коры их стебля.

В условиях засушливого климата Нижнего Поволжья лесоводы испытывают трудности в выращивании продуктивных и долговечных насаждений. Для расширения ассортимента древесных пород, применяемых в лесоразведении, необходимо включать в него больше интродуцентов. Выяснение структурных и физиологических приспособлений растений к произрастанию в новых условиях среды позволит решить вопрос о возможности интродукции новых видов, разработать предложения по ранней диагностике и отбору растений. Большое значение в этом плане отводится экологической анатомии.

Исследованию влияния факторов внешней среды на анатомическое строение вегетативных органов растений посвящено огромное число работ. В большинстве из них изучается лист, в меньшей степени изучено строение стебля в зависимости от условий произрастания, причем в основном уделялось внимание строению и качеству древесины, и еще меньше работ о строении коры стебля. Это работы П. Б. Раскатова и Н. Е. Косиченко (1968), Н. Е. Косиченко (1969), П. Б. Раскатова (1979), Л. И. Лотовой (1976, 1977), В. М. Еремина (1975, 1979) и некоторых других.

Цель наших исследований — изучение анатомического строения коры стебля 11 видов рода *Betula*, интродуцированных в засушливые условия Нижнего Поволжья.

Материал и методика

Исследования проводили в дендрарии Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ, Волгоград). Климат области отличается резкой континентальностью. Лето жаркое, продолжительное, средняя температура июля 21.5—24.5 °С, относительная влажность воздуха в отдельные дни не превышает 13 %; зима суровая, малоснежная, средняя температура января —8, —12°. Среднегодовое количество осадков — 290—350 мм.

На коллекционном участке дендрария ВНИАЛМИ были высажены двулетние саженцы березы, выращенные в условиях питомника ВНИАЛМИ из семян, полученных из различных ботанических учреждений страны.

Из коллекции было отобрано 11 видов рода *Betula* разного географического происхождения: *Betula papyrifera* Marsh., *B. tauschii* (Regel) Nakai, *B. platyphylla* Sukacz., *B. pendula* Roth, *B. litwinowii* Doluch., *B. oycoviensis* Bess., *B. pubescens* Ehrh., *B. borysthenica* Klok., *B. krylovii* G. Kryl., *B. korshinskyi* Litv., *B. ermanii* Cham.

Название видов приведено по сводке С. К. Черепанова (1981). Исключением является то, что мы рассматриваем *B. platyphylla* и *B. tauschii* как самостоятельные виды, тогда как Черепанов объединяет их в один вид *B. platyphylla*. Это связано с тем, что растения, отнесенные до опубликования работы Черепанова к двум названным видам, в условиях Нижнего Поволжья показали принципиальные различия по росту, развитию и анатомическому строению вегетативных органов.

Для анатомического изучения взяты однолетние побеги, а также высечки ствола на высоте 1.3 м от уровня почвы. Материал фиксировали в 70 %-ном спирте. Поперечные срезы толщиной 15—20 мкм делали санным микротомом. Постоянные препараты готовили по принятой в ботанической микротехнике методике. При гистологической характеристике коры определяли степень склерификации, объем элементов (проводящих и запасающих) флоэмы линейным методом А. А. Яценко-Хмелевского (1954). Также учитывали общую ширину коры, ширину флоэмы, проводящей флоэмы, феллемы, радиальные и тангентальные размеры ситовидных элементов.

Результаты исследований

Одним из показателей устойчивости растений к условиям сухой степи является интенсивность их роста (Лысова, 1973; Озолин, Лысова, 1977, и др.). Изучение процесса роста берез в сухой степи показало, что у исследуемых видов требования к условиям среды различны. По интенсивности роста виды разделены на три группы: быстрорастущие (I), со средними показателями роста (II) и медленнорастущие (III) (табл. 1). В возрасте 9 лет при одинаковых условиях

ТАБЛИЦА 1

Таксационные показатели роста видов рода *Betula* в возрасте 9 лет (ВНИАЛМИ, Волгоград)

Группа, выделенная по интенсивности роста	Вид	Средние размеры		Размеры кроны С-Ю × В-З, м	Средний прирост	
		высота, м	диаметр, см		по высоте, м	по диаметру, см
I	*B. pendula*	7.9±0.11	12.1±0.66	4.7 × 4.5	0.88	1.34
	B. borysthenica	7.4±0.39	12.2±0.84	4.6 × 4.7	0.82	1.36
	B. krylovii	6.7±0.20	9.9±0.56	4.0 × 4.3	0.74	1.10
	B. oycoviensis	6.6±0.15	9.7±0.86	3.8 × 3.6	0.73	1.08
	B. papyrifera	6.4±0.47	9.6±0.79	5.1 × 4.5	0.71	1.07
II	*B. ermanii*	5.7±0.38	7.8±0.55	4.8 × 4.8	0.63	0.87
	B. litwinowii	5.6±0.27	7.5±0.39	3.4 × 2.8	0.62	0.83
	B. tauschii	4.9±0.43	4.9±0.56	2.5 × 2.5	0.54	0.54
	B. korshinskyi	4.5±0.18	4.9±0.28	3.8 × 3.5	0.50	0.54
III	*B. platyphylla*	3.3±0.89	3.4±0.39	2.6 × 2.4	0.37	0.39
	B. pubescens	3.2±0.21	3.4±0.48	2.0 × 2.0	0.35	0.38

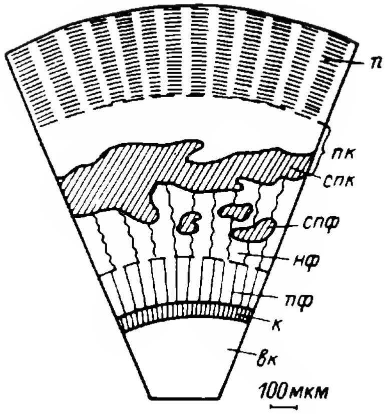


Рис. 1. Топография тканей коры *Betula papyrifera* на поперечном срезе в возрасте 7 лет.

Здесь и на рис. 2—4: *вк* — вторичная ксилема, *к* — камбий, *пф* — проводящая флоэма, *нф* — непроводящая флоэма, *пк* — первичная кора, *п* — перидерма, *спф* — склереиды первичной флоэмы, *спк* — склереиды первичной коры.

произрастания интенсивным ростом отличались *B. pendula*, *B. borysthenica*, близки к ним 3 других вида группы I. Средний годовой прирост по высоте у видов этой группы находится в пределах 0.71—0.88 м, по диаметру — 1.07—1.36 см. У видов группы III эти показатели ниже более чем в 2 раза. Группа II по этим показателям занимает промежуточное положение между I и III группами. Разделение берез на группы подтверждается и их физиологическим состоянием. Засушливый 1975 год виды группы I перенесли без повреждений, тогда как у видов группы III усыхание побегов наблюдалось до 2—3 баллов (по 5-балльной шкале).

Различная степень жизнестойкости берез находит отражение и в структуре вегетативных органов. У перечисленных видов березы мы изучали особенности анатомического строения листа в связи с интродукцией в новые условия. Выявлен ряд диагностических показателей для оценки пород на засухоустойчивость (Лысова, Талалуева, 1977; Талалуева, Косиченко, 1983), изучено влияние факторов среды данного региона на строение древесины различных видов (Талалуева, 1978).

В адаптации к неблагоприятным условиям среды данного региона не меньшее значение, чем древесина, имеют и ткани, расположенные снаружи от нее. К настоящему времени выяснены основные черты организации этого комплекса тканей («кора», в обычной лесоводственной терминологии) и возможности использования признаков ее строения в филогении, таксономии и диагностике. Значение тканей коры как показателя степени приспособленности к условиям среды обсуждается в работах Еремина (Еремин, Нитченко, 1980; Еремин, 1982а, б).

По данным Т. Е. Савельевой (1973), В. И. Спесивцевой (1976, 1983), кора берез в возрасте 3—7 лет включает в свой состав (начиная от камбия) вторичную флоэму, первичную флоэму (сильно деформированную), первичную кору и перидерму. На рис. 1 изображена схема строения коры *B. papyrifera*.

Несмотря на то что основная функция вторичной флоэмы — обеспечение нисходящего тока, а первичной коры — фотосинтетическая и запасающая, они тем не менее, образуя слой живых клеток, наравне с перидермой выполняют также и защитные функции. Данные табл. 2 позволяют отметить, что виды рода *Betula*, характеризующиеся лучшим ростом, имеют значительно более широкую кору. Например, у *B. krylovii* этот показатель находится в пределах 1250—1300 мкм. Для медленнорастущих видов он меньше в 2 раза и более (200—500 мкм). В однолетних стеблях общая ширина коры у различных видов колеблется в меньшей степени, чем у 7-летних.

Наибольшее значение в защите растения от испарения придается перидерме, а также ее составной ткани — феллеме. Это естественно, так как ее мертвые, заполненные воздухом клетки с субернизированными стенками представляют собой защитный барьер от вредителей и колебаний температуры. Виды березы группы I характеризуются значительно лучшим развитием феллемы и в 1-летнем, и 7-летнем стеблях. На наш взгляд, степень развития феллемы является одним из решающих факторов, позволяющим растениям лучше приспособиться к условиям засушливого климата.

Вторым важным показателем степени ксероморфности является развитие склереид в тканях коры (Культиасов, 1982; Еремин, 1982а, б). В табл. 2 приведен процент склерификации коры в целом, а также первичной коры и флоэмы. Уже в 1-летнем возрасте заметно, что виды рода *Betula*, относящиеся по интен-

ТАБЛИЦА 2

Характеристика элементов коры стебля некоторых видов рода *Betula*

Группа, выделенная по интенсивности роста	Вид	Элементы коры однолетних побегов				Элементы коры 7-летнего стебля		
		общая ширина коры, мкм	ширина флоэмы, мкм	ширина феллемы, мкм	% склерификации	общая ширина коры, мкм	ширина феллемы, мкм	% склерификации
I	*B. borysthenica*	340—380	60±1.5	75±4.0	25±0.8	885—900	160±12	29±1.5
	B. pendula	230—250	55±1.2	55±3.0	31±0.9	740—800	105±9	15.6±1.0
	B. papyrifera	290—330	70±1.6	92±4.0	22±0.5	910—1000	180±13	17.2±0.7
	B. krylovii	320—350	57±1.2	67±2.0	28±0.5	1250—1300	96±7	34.0±2.0
	B. oycoviensis	310—350	58±1.4	80±2.0	20±0.5	1017—1050	160±14	32.0±1.5
II	*B. ermanii*	280—330	69±1.8	55±1.5	20±0.4	736—750	92±8	18.5±1.2
	B. litwinowii	320—350	72±1.4	72±2.0	29±0.6	820—850	180±14	14.0±1.1
	B. tauschii	280—300	52±1.2	67±1.2	31±0.7	910—950	180±13	17.2±1.2
	B. korshinskyi	220—250	50±1.2	30±1.0	12±0.2	1000—1050	110±9	35.0±2.2
III	*B. platyphylla*	310—340	46±1.1	59±2.0	8±0.2	200—300	68±6	25.0±1.8
	B. pubescens	180—200	36±0.8	41±1.0	12±0.1	450—500	62±5	18.0±0.9

сивности роста к группе I, значительно превышают по этому показателю виды других групп. С возрастом эта тенденция сохраняется.

Таким образом, развитие феллемы и склерификация тканей обеспечивают бóльшую приспособленность видов рода *Betula* к данным условиям и вполне могут быть использованы в качестве диагностических признаков при их оценке на засухоустойчивость.

В условиях сильной солнечной радиации и высоких летних температур у молодых растений процесс фотосинтеза проходит активно, что способствует большему образованию ассимилятов. Транспорт этих веществ обеспечивается проводящей флоэмой. Анализ данных табл. 3 свидетельствует о том, что большинство видов рода *Betula*, характеризующихся лучшим ростом, имеет и лучше развитую проводящую флоэму. Эта закономерность проявляется уже в 1-летнем возрасте.

По составу флоэмы у исследуемых видов различия не обнаружены. У всех видов, за исключением *B. tauschii*, в составе флоэмы число проводящих и запасающих элементов примерно одинаково (табл. 3).

Детальный анализ тканей коры показал, что при меньшем общем проценте склерификации ткани расположение склереидных групп сплошным кольцом, а не диффузно обеспечивает бóльшую защиту стебля от испарения (рис. 2, 3).

ТАБЛИЦА 3

Характеристика проводящей флоэмы в коре 7-летнего стебля некоторых видов рода *Betula*

Группа, выделенная по интенсивности роста	Вид	Ширина проводящей флоэмы, мкм	σ	V, %	Объем, %	
					проводящих элементов	запасающих элементов
I	*B. borysthenica*	120±4	20	16.6	82.0	18.0
	B. pendula	184±6	30	16.3	85.0	15.0
	B. papyrifera	180±5	25	13.8	82.0	18.0
	B. krylovii	180±7	35	19.4	75.0	25.0
	B. oycoviensis	153±4	20	13.1	70.6	29.4
II	*B. ermanii*	110±3	15	13.5	82.1	17.9
	B. litwinowii	160±4	20	12.5	72.0	28.0
	B. tauschii	276±6	30	10.8	44.2	55.8
	B. korshinskyi	138±3	15	10.8	84.6	25.4
III	*B. platyphylla*	92±2	10	10.8	80.0	20.0
	B. pubescens	125±4	20	16.0	87.0	13.0

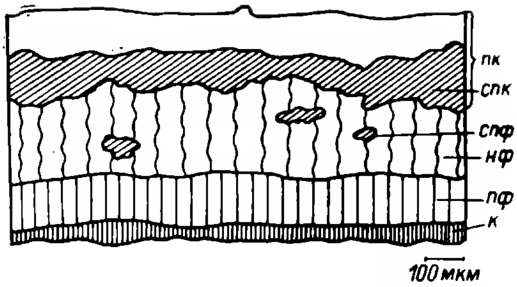


Рис. 2. Схема поперечного среза участка коры *Betula litwinowii.*

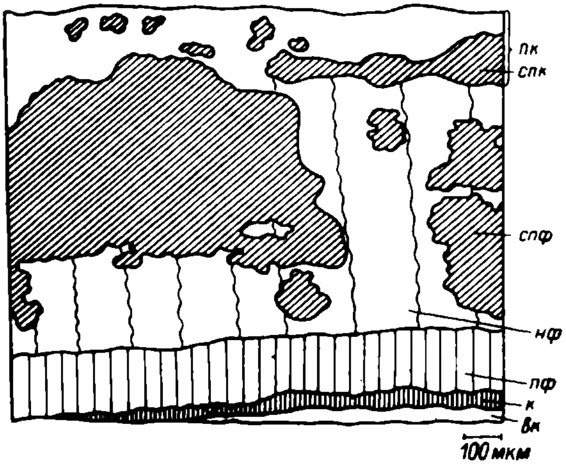


Рис. 3. Схема поперечного среза участка коры *Betula borysthenica* с расположением сплошным кольцом и диффузно склереидных групп.

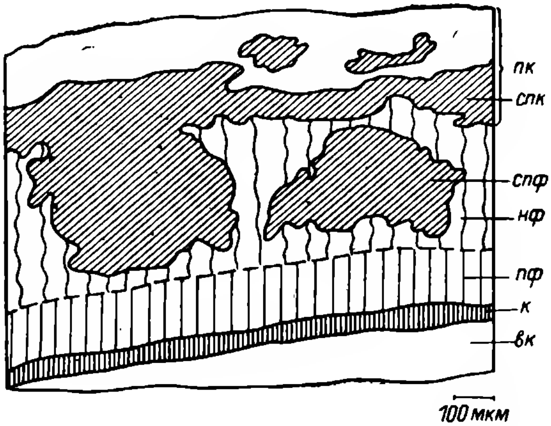


Рис. 4. Схема поперечного среза участка коры *Betula krylovii,*

У всех видов березы группы I, за исключением *B. pendula*, склереиды первичной коры и лубяные волокна образуют сплошной пояс, часто очень мощный, превышающий по ширине флоэму (*B. krylovii*), о чем наглядно свидетельствует рис. 4. У *B. pendula* склереиды не образуют сплошного слоя, но на эпидерме развивается мощная кутикула.

Если сравнить развитие склереид у 1- и 7-летнего стеблей, то выявляется тенденция к усилению склерификации в основном у видов, отличающихся лучшим ростом. Если в 1-летнем стебле склереидный пояс представлен в первичной коре, то в 7-летнем развиваются крупные склереидные группы в непроводящей флоэме. Так, у *B. krylovii* и *B. borysthenica* почти вся непроводящая флоэма склерифицируется (рис. 3, 4).

При изучении феллемы в коре 1-летнего побега обнаружены 2 зоны: наружная и внутренняя. Виды с наиболее интенсивным ростом различаются довольно мощным развитием наружной зоны, состоящей из 10—15 слоев клеток. Внутренняя зона представлена 3—5 рядами светлых клеток.

Медленнорастущие виды березы имеют неширокую наружную зону, состоящую из 3—5 слоев клеток и до 3 — во внутренней. Виды, занимающие промежуточное положение по показателям роста, имеют феллему, состоящую из 4—8 слоев клеток.

В коре 7-летнего стебля феллема у видов группы I состоит из 15—20 слоев клеток в радиальном ряду, группы II — из 10—25 и группы III — не более 15 слоев клеток.

Таким образом, структурные особенности коры, обеспечивающие устойчивость видов к засухе, — высокая степень склерификации, развитие феллемы, в условиях засушливого климата Нижнего Поволжья в наибольшей степени проявляются у быстрорастущих видов березы. Представляется возможным использоваиие этих показателей в качестве диагностических при оценке видов рода *Betula* на засухоустойчивость в раннем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

Еремин В. М. Влияние избыточного увлажнения на анатомическую структуру коры сосны обыкновенной. — Лесн. журн., 1975, № 2, с. 7—11. — *Еремин В. М.* К вопросу о времени заложения перидермы у некоторых хвойных. — В кн.: Лесная геоботаника и биология древесных растений, 1979, вып. 5, с. 39—42. — *Еремин В. М.* Особенности анатомического строения коры некоторых сосновых в связи с условиями произрастания. — Лесн. журн., 1982а, № 3, с. 14—18. — *Еремин В. М.* О влиянии абиотических факторов среды на анатомическое строение коры. — Лесн. журн., 1982б, № 4, с. 23—27. — *Еремин В. М., Нитченко Н. Д.* Структурные основы устойчивости интродуцированных видов *Abies*. — Лесн. журн., 1980, № 1, с. 12—15. — *Косиченко Н. Е.* К вопросу о слоистости луба древесных пород. — Лесн. журн., 1969, № 1, с. 33—37. — *Культиасов И. М.* Экология растений. М., 1982. 378 с. — *Лотова Л. И.* Анатомические особенности коры араукариевых. — Вестн. МГУ, Биология, почвоведение, 1976, сер. VI, № 6, с. 56—61. — *Лотова Л. И.* Анатомия молодых побегов и вторичной флоэмы таксодиевых. — Вестн. МГУ, Биология, почвоведение, 1977, сер. VII, № 4, с. 21—29. — *Лысова Н. В.* Некоторые особенности роста и развития древесных растений в сухой степи. — Бюл. ГБС АН СССР, 1973, вып. 88, с. 8—11. — *Лысова Н. В., Талалуева Л. В.* Структурные приспособления древесных растений в связи с интродукцией в степные условия. — Бюл. ГБС АН СССР, 1977, вып. 103, с. 59—64. — *Озолин Г. П., Лысова Н. В.* Итоги интродукции древесных растений для защитных насаждений Поволжья. — В кн.: Тр. Ин-та экологии растений и животных, вып. 102. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1977, с. 20—25. — *Раскатов П. Б.* Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. 166 с. — *Раскатов П. Б., Косиченко Н. Е.* К характеристике элементов флоэмы в различных участках ствола осины *Populus tremula* L. — Бот. журн., 1968, т. 53, № 11, с. 1612—1616. — *Савельева Т. Е.* Сравнительно-анатомическая структура коры и ветвей некоторых древесных пород: Автореф. дис. . . . канд. биол. наук. Воронеж, 1973. 20 с. — *Спесивцева В. И.* Особенности строения коры побегов у сеянцев березы и липы. — В кн.: Сб. научн. тр. Лит. СХА, 1976, вып. 2, с. 266. — *Спесивцева В. И.* Развитие анатомической структуры коры у сеянцев древесных растений: Автореф. дис. . . .канд. биол. наук. Воронеж, 1983. 20 с. — *Талалуева Л. В.* Диагностика засухоустойчивости различных видов берез по анатомическим показателям. — Бюл. ВНИАЛМИ, 1978, вып. 1 (26), с. 13—15. — *Талалуева Л. В., Косиченко Н. Е.* Адаптивные изменения анатомического строения листьев различных видов рода *Betula* L. (*Betulaceae*) в условиях сухой степи Нижнего Поволжья. — Бот. журн., 1983, т. 69, № 10, с. 1374—1379. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. М: Наука, 1981. 509 с. — *Яценко-Хмелевский А. А.* Основы и методы анатомического исследования древесины. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 337 с.

Ботанический сад АН МССР,
Кишинев.

Получено 30 XI 1983.

УДК 581.144 : 582.998

И. Х. Хамдамов

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *ARTEMISIA HALOPHILA* (*ASTERACEAE*)

I. KH. KHAMDAMOV. STRUCTURAL FEATURES OF VEGETATIVE ORGANS IN *ARTEMISIA HALOPHILA* (*ASTERACEAE*)

Приводятся результаты изучения анатомического строения вегетативных органов *Artemisia halophila*: листовой пластинки, черешка, листа, стебля. Лист изолатеральный, имеет много ксерофильных признаков. Об этом свидетельствуют наличие палисадной ткани и плотной сомкнутости всех тканей и клеток, небольшое число устьиц на 1 мм^2 и их расположение с обеих сторон листа, наличие в средних слоях водоносной ткани. Резко выраженные ксероморфные признаки наблюдаются и в эпидерме: увеличенные размеры клеток, содержащие большое количество эфирных масел, утолщенные стенки за счет отложения пектиновых веществ, образование слоя кутикулы и наличие густого паутинисто-войлочного опушения.

Одним из способов улучшения кормовой базы пустынного животноводства в Узбекской ССР может служить повышение продуктивности солончаковых пастбищ путем посева на них высокоурожайных, хорошо поедаемых животными и солеустойчивых растений, не требующих коренной мелиорации почвы.

Как показали наши исследования, среди аборигенов солончаковых пустынь весьма перспективной для фитомелиорации солончаковых и такырных земель, пустынь и полупустынь является полынь солелюбивая *Artemisia halophila* Krasch., известная среди овцеводов Узбекистана под названием «эрман шувах». Полынь солелюбивая — галоксерофитный полукустарник, 40—100 см выс., сообщества этого вида всегда приурочены к засоленным почвам.

Важно отметить ценную особенность этого растения: урожайность кормовой массы его мало зависит от количества атмосферных осадков.

Результаты наших наблюдений биоэкологических особенностей и кормовых свойств этого растения даются более подробно в ранее опубликованной работе (Сальманов, Хамдамов, 1978). Однако анатомические признаки вегетативных органов полыней изучены очень слабо. Некоторые сведения можно найти в работе С. А. Алимухамедовой (1974), исследовавшей влияние условий произрастания на особенности анатомического строения листьев *Artemisia turanica*, *A. diffusa*. Она показала, что в листьях этих видов при изопалисадном строении мезофилла сочетаются признаки суккулентности и склероморфности.

Анатомические признаки различных органов рода *Artemisia* освещаются также в работах О. Н. Радкевич, Л. Н. Шубиной (1935); В. Г. Александрова и М. И. Савченко (1947, 1951); С. Ю. Рожановского (1973); В. К. Василевской (1954, 1965); В. И. Конычевой (1970) и др. Однако анатомо-морфологические особенности вегетативных и репродуктивных органов полыни солелюбивой до сих пор остаются неизученными. Мы поставили задачу провести анатомический анализ полыни солелюбивой с целью изучения структурных элементов, указывающих на высокую степень ее приспособленности к условиям пустыни, чтобы на основании полученных данных дополнить морфолого-биологическую характеристику этого вида.

Материалом для исследования послужили растения из коллекции кафедры ботаники Самаркандского сельскохозяйственного института им. В. В. Куйбышева посева 1971—1972 гг., а также собранные во время экспедиции в местах естественного произрастания полыни солелюбивой (Госплемзавод «Каракум», урочище Чачвалик Кашкадарьинской обл. УзССР).

Растения собирали в возрасте 10, 20 дней в период вегетации перед цветением, а также в фазе цветения первого и второго годов жизни. Листья брали из среднего яруса побега. С этого же яруса были взяты пробы для анатомического исследования стебля.

Материал фиксировали в 74- и в 96%-ном спиртах. Срезы толщиной от 15 до 40 мкм делали на микротоме и от руки лезвием безопасной бритвы. Приготовление временных и постоянных препаратов проводили по общепринятой анатомической методике с использованием различных способов окраски (Джа-

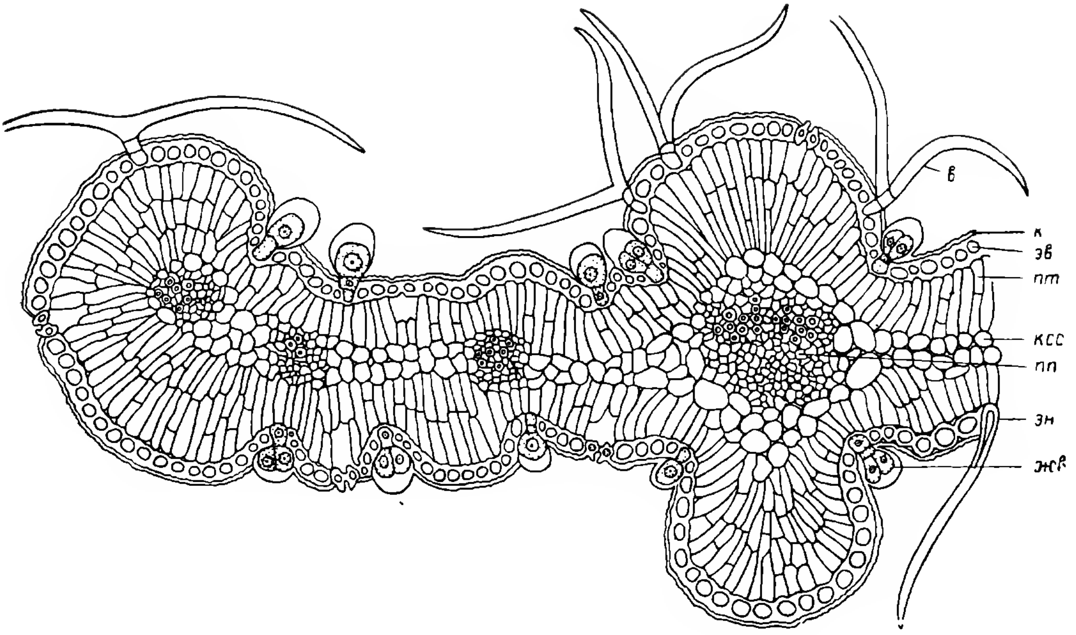


Рис. 1. Поперечный срез листа *Artemisia halophila*.

в — волосок, *жв* — железистый волосок, *эв* — эпидерма верхняя, *эн* — эпидерма нижняя, *пт* — палисадная ткань, *ксс* — клетки среднего слоя, *пп* — проводящий пучок, *к* — кутикула.

паридзе, 1953; Прозина, 1960). Препараты изучали с помощью микроскопа МБИ-3 и бинокулярной лупы МБС-1. Для измерения структурных элементов — тканей и клеток — применяли окулярный микрометр. Рисунки изготовляли с помощью рисовального аппарата РА-4 системы Аббе.

Лист полыни солелюбивой (рис. 1) изолатеральный, имеет много ксерофильных признаков. Эпидерма состоит из одного слоя клеток, покрыта сравнительно толстым слоем кутикулы. Стенки клеток верхней и нижней эпидермы сильно утолщены за счет отложения пектиновых веществ. Высота клеток верхней эпидермы равна 19, нижней — 22 мкм. Форма проекции клеток верхней и нижней эпидермы распластанная, часто вытянутая в горизонтальном направлении, стенки крупноизвилистые (рис. 2). Устьица аномоцитные, колпачковидные, замыкающие клетки в полярных концах имеют утолщение в виде колпачка. Щель веретеновидная, число устьиц на 1 мм^2 составляет на нижней эпидерме 36, на верхней — 35. Размеры устьиц — одинаковые на обеих сторонах листа. Устьица по отношению к главной жилке расположены разнонаправленно (Анели, 1975). Длина замыкающих клеток устьиц 36 мкм.

Лист имеет паутинисто-войлочное густое опушение. Волоски простые и Т-образные; длина простых волосков достигает с верхней стороны 11.6, с нижней — 10.3 мм. Т-образные волоски с двухклеточной ножкой. Клетки эпидермы несут также железистые головчатые многоклеточные волоски, находящиеся в углублениях эпидермы листа. На 1 мм^2 нижней эпидермы их 20, верхней — 17.

При созревании из них выделяется секрет, который при окрашивании Суданом-3 принимает ярко-оранжевый цвет с розовым оттенком, что говорит о большом содержании в секрете липидов и эфирных масел. Мезофилл листа имеет изолатеральное строение и состоит из 5—6 слоев, 3—4 из которых составляют ярко выраженную палисадную ткань. Длина ее клеток превышает ширину в 4—5 раз. Клетки палисадной ткани очень плотно сомкнуты, межклетники между ними почти не заметны; 2—3 слоя бесцветных, паренхимных изодиаметрической формы клеток, стенки которых сравнительно уплотнены, являются водоносными и составляют средние слои листа.

Проводящие пучки коллатеральные, все они расположены в средних слоях пластинки листа. Крупных проводящих пучков почти нет. Исключение составляет проводящий пучок главной жилки, у которого в ксилеме насчитывается

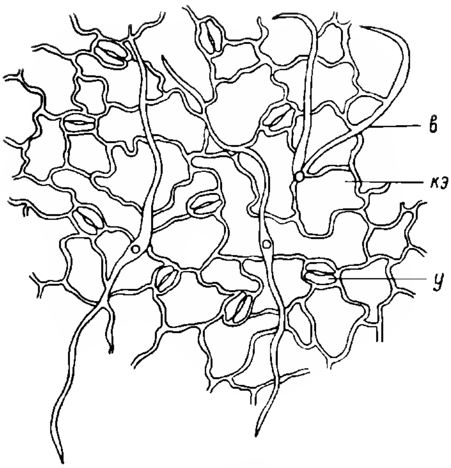
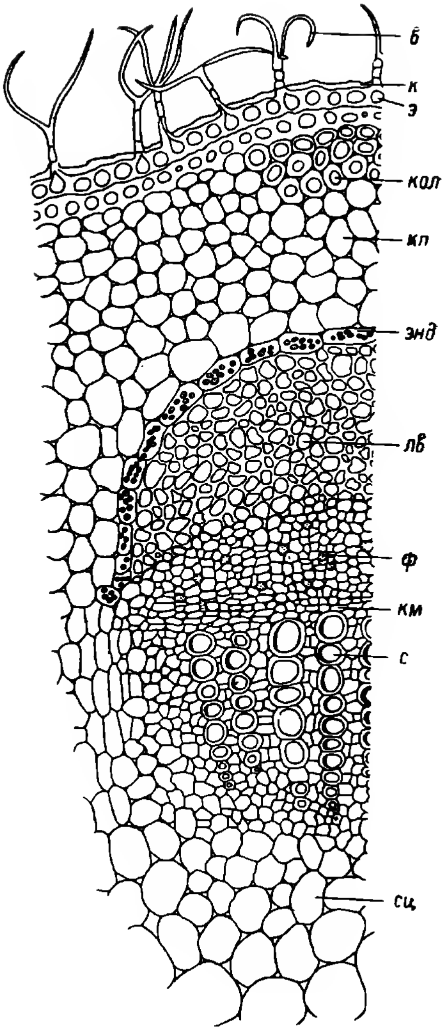


Рис. 2. Нижняя эпидерма *Artemisia halophila.*

в — волосок, *кэ* — клетки эпидермы, *у* — устьице.



→

Рис. 4. Участок поперечного среза средней части стебля *Artemisia halophila.*

кол — колленхима, *кп* — коровая паренхима, *энд* — эндодерма, *лв* — лубяные волокна, *ф* — флоэма, *км* — камбий, с — сосуды, *сц* — сердцевина, *э* — эпидерма. Остальные обозначения, как на рис. 1.

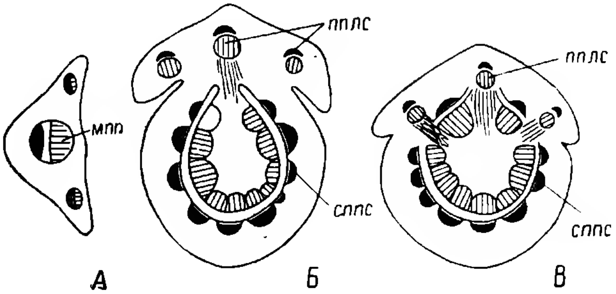


Рис. 3. Схема листового следа *Artemisia halophila.*

А — поперечного среза черешка, *Б* — поперечного среза узла, *В* — внедрения листового следа в центральный цилиндр стебля; *мпп* — медианный проводящий пучок, *пплс* — проводящий пучок листового следа, *сппс* — синтетический проводящий пучок стебля.

20—25 сосудов. Этот проводящий пучок окружен крупными, тонкостенными паренхимными клетками, не содержащими хлоропластов. Они представляют собой обкладку проводящего пучка и главной жилки. Все остальные проводящие пучки листа не имеют специальной обкладки и окружены с верхней и нижней сторон плотно примыкающими к пучку клетками палисадной ткани, а с боков — клетками водоносной ткани. В проводящих пучках ксилема направлена к верхней, а флоэма — к нижней стороне, за исключением пучков, расположенных по краям листа. В этих пучках ксилема направлена к краю листа, а флоэма — к главной жилке.

Черешок листа на поперечном срезе имеет треугольную форму. Клетки паренхимы черешка с более утолщенными стенками и более выровнены, чем у пластинки листа. На черешке образуются многочисленные простые и железистые волоски, которые по строению сходны с волосками пластинки листа. Под эпидермой с нижней стороны расположены 1—2 ряда клеток основной паренхимы, которые так же, как и клетки эпидермы, имеют густое содержимое. С верхней стороны черешка и в средней его части паренхима состоит из обычных тонкостенных бесцветных клеток. Проводящая система черешка представлена тремя основными пучками, из которых центральный наиболее крупный. Проводящие пучки окружены эндодермой, состоящей из более мелких клеток, чем клетки паренхимы. Клетки эндодермы вытянуты вокруг пучка и содержат крахмальные зерна. Ксилема состоит из сосудов небольшого диаметра, расположенных радиально. Между сосудами проходят радиальные лучи, которые продолжаются и во флоэме. Между флоэмой и ксилемой имеется довольно широкая камбиальная зона. Только более старые сосуды имеют одревесневшую оболочку. Клетки флоэмы очень долго остаются тонкостенными, но при переходе проводящего пучка в стебель в самом основании черешка они утолщаются. Изучение структуры узла и характера внедрения листовых следов в центральный цилиндр стебля показало, что у полыни солелюбивой листовой след 3-пучковый и 3-лакунный (рис. 3, *А—В*).

Для ее листа характерны мелкоклетность, изолатеральность, амфистоматность, плотная сомкнутость клеток мезофилла. В средних слоях мезофилла листа образуется водоносная ткань, что позволяет отнести это растение к полусуккулентам. Довольно резко выражены ксероморфные признаки и в эпидерме: увеличенные размеры клеток, содержащие большое количество эфирных масел, а также бесцветных таннидов, способствующих удержанию воды в этих клетках; утолщенные стенки за счет отложения пектиновых веществ; образование довольно толстого слоя кутикулы; наличие густого паутинисто-войлочного опушения; расположение устьиц примерно в одинаковом числе на обеих сторонах листа.

Для исследования стебля брали побеги первого года вегетации. В верхней и средней частях стебель имеет пучковое строение (рис. 4), в то время как в нижней формируется сплошное кольцо ксилемы.

Стебель, как и лист, имеет паутинисто-войлочное густое опушение, состоящее из Т-образных гладких волосков с 2-, иногда и с 3-клеточной ножкой.

Устьица анамоцитные, распределены на стеблях довольно редко. Эпидерма стебля состоит из одинаковых по размерам изодиаметрических толстостенных клеток, покрытых тонким слоем кутикулы. Верхние стенки клеток эпидермы значительно утолщены. Под эпидермой на гранях стебля располагается один слой пластинчатой колленхимы, состоящей из сильно утолщенных клеток. В ребрах стебля, в особенности над крупными проводящими пучками, колленхима, как правило, состоит из 3—5 рядов сильно утолщенных клеток. Кора побега образована 8—12 рядами тонкостенных паренхимных округлой формы клеток, центральный цилиндр стебля окружен однослойной эндодермой, очень четко выраженной и состоящей из тонкостенных тангентально вытянутых клеток, содержащих довольно большое количество крахмальных зерен.

Механические волокна стебля в основном перициклического происхождения. Клетки лубяных волокон и их стенки с большими полостями очень долгое время остаются утолщенными только в нижней части стебля, создавая участки механической ткани. Камбий в проводящем пучке возникает рано и образует участки флоэмы и ксилемы. Последняя представлена крупными широкополостными сосудами, расположенными радиальными цепочками. Остальные элементы пучка состоят из тонкостенных клеток. Одревеснение наблюдается только в нижней части стебля. В сердцевине стебля — крупные, плотно примыкающие друг к другу паренхимные клетки.

Таким образом, установлено, что лист полыни солелюбивой обладает такими ксерофильными признаками, как изолатеральность мезофилла, плотное расположение клеток, наличие нодоносной ткани, сравнительно крупные клетки эпидермы с утолщенными стенками за счет пектиновых веществ.

Стебель характеризуется резко выраженной паренхиматизацией тканей, что благоприятствует интенсивному поеданию его животными.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Савченко М. И. Об ослизняющихся клетках на семянках сложноцветных. — Сов. ботаника, 1947, т. 15, № 3, с. 133—144. — *Александров В. Г., Савченко М. И.* Об особенностях истории развития плода и семени в семействе сложноцветных. — Тр. БИН АН СССР, 1951, сер. 7, вып. 2, с. 5—98. — *Алимухамедова С. А.* Анатомические особенности осевых органов полыней туранской и раскидистой на первом году жизни. — В кн.: Морфологические особенности дикорастущих растений Узбекистана. Ташкент: Фан, 1974, с. 8—11. — *Анели И. А.* Атлас эпидермы листа. — Тбилиси: Мецниереба, 1975. 109 с. — *Василевская В. К.* Формирование листа засухоустойчивых растений. — Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954, с. 3—159. — *Василевская В. К.* Особенности анатомического строения некоторых растений Центрального Казахстана. — Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, Геоботаника, 1965, сер. 3, в. 17, с. 125—134. — *Джапаридзе Л. И.* Практикум по микроскопической химии растений. М.: Советская наука, 1953. 152 с. — *Конычева В. И.* О развитии зародыша и семени полыни — *Artemisia turanica* Krasch. и *A. diffusa* Krasch. ex Poljak. — В кн.: Структурные и функциональные особенности полезных дикорастущих растений Узбекистана. Ташкент: Фан, 1970, с. 87—91. — *Прозина М. Н.* Ботаническая микротехника. М.: Высш. школа, 1960. 206 с. — *Радкевич О. Н., Шубина Л. Н.* Морфологические основы явления партикуляции у ксерофитов пустыни Бетпак-Дала. — Тр. САГУ, 1935, сер. 8-б, Ботаника, вып. 25, с. 3—22. — *Рожановский С. Ю.* Особенности формирования всасывающих корней полыни в условиях разных почв. — В кн.: Морфогенез растений аридной зоны. Ташкент: Фан, 1973, с. 26—34. — *Сальманов Н. С., Хамдамов И.* Биоэкологические особенности, кормовые свойства и опыт введения в культуру полыни солелюбивой в солончаковой пустыни Узбекистана. — Раст. ресурсы, 1978, т. 16, вып. 1, с. 3—13.

Самаркандский сельскохозяйственный институт. Получено 21 IV 1982.

УДК 581.16 : 581.48

Бот. журн., т. 70, № 4

А. Т. Зеленчук

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И ВОЗОБНОВЛЕНИЯ *CARLINA ONOPORDIFOLIA* (*ASTERACEAE*) В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ПОДОЛИИ

A. T. ZELENCHUK SPECIFIC FEATURES OF SEED REPRODUCTION AND REGENERATION OF *CARLINA ONOPORDIFOLIA* (*ASTERACEAE*) IN WESTERN PODOLIYA

Изучение семенной продуктивности, биологии прорастания и семенного возобновления исчезающего вида *Carlina onopordifolia* в естественных местообитаниях (Гологоры Львовской обл.) показало, что на участках со степной растительностью семенное размножение и возобновление вида происходят удовлетворительно.

На территории Западной Подолии, и в том числе в Гологорах, произрастает много эндемичных, реликтовых и исчезающих видов растений, заслуживающих тщательного изучения и охраны.

Один из них — колючник татарниколистный *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawł., исчезающий вид из сем. *Asteraceae*, произрастающий в Западной Подолии на Лысой горе (Гологоры, Львовская обл.).

Считалось, что данный вид приурочен исключительно к ассоциациям формации Cariceta humilis. Только в последнее время стало известно (Заверуха, 1981), что он произрастает также на перепаханных и заброшенных залежах и даже на суходольных лугах в формации Brizeta mediae, на мощных свежих дерново-карбонатных почвах в ассоциациях Briza media+Brachipodium pinnatum; Briza media+Molinia coerulea.

Согласно данным Б. В. Заверухи (1981), *Carlina onopordifolia* имеет более широкую эколого-фитоценотическую амнлитуду, нежели принималось до сих пор на основании литературных источников.

Ознакомившись с литературой о *C. onopordifolia*, мы пришли к выводу, что этим оригинальным, очень редким и вместе с тем важным для науки и народиого хозяйства растением ботаники интересовались уже давно и к настоящему времени накоплено немало работ, в которых сообщаются различные сведения об этом виде. Многие из этих работ анализирует Заверуха (1981), и поэтому мы не будем на них останавливаться. Отметим только, что большинство из них посвящено вопросам распространения этого вида в природе, его эколого-фитоценотической приуроченности, ботанико-географической и систематической принадлежности. Что же касается таких важных вопросов, как биология его семенного размножения и возобновления в естественных условиях, ритм сезонного развития и влияние на эти процессы погодных условий отдельных лет, а также антропогенного фактора (выпасание, сенокошение), то они оставались до последнего времени вне внимания исследователей. Между тем изучение этих вопросон может иметь большое теоретическое значение для выяснения онтогенеза, происхождения, эволюции, филогенетической систематики, для правильного решения вопроса распространения вида и др.

С другой стороны, изучение упомянутых выше вопросов очень важно при решении целого ряда практических задач, нанример его интродукции, введения в культуру и охраны. Мы поставили перед собой цель изучить биологию семенного размножения и возобновления *C. onopordifolia* в связи с его интродукцией и охраной.

Природные условия района, где проводились стационарные исследования, детально описаны в литературе (Бухало, 1964; «Природа Львівської області», 1972; Шеляг-Сосонко и др., 1980; Зеленчук Т., Зеленчук А., 1982, и др.).

Объектом исследования был *C. onopordifolia*, произраставший на степных участках Лысой горы и Гологорах, где из всех известных до сих пор местообитаний вида в УССР он наиболее распространен и встречается исключительно в формации Cariceta humilis в ассоциациях Carex humilis+Elytrigia intermedia; Carex humilis+Vincetoxicum officinale; Carex humilis+Brachipodium pinnatum; Carex humilis+Teucrium chamaedrys; Carex humilis+Inula ensifolia+Carlina onopordifolia.

Почти во всех ассоциациях растения этого вида встречаются очень редко, иногда единично, и часто в угнетенном состоянии. Наиболее обилен и лучше всего развивается он в ассоциации Carex humilis+Inula ensifolia+Carlina onopordifolia, которая занимает южный склон (крутизна 20—30°) Лысой горы. В этой ассоциации он является содоминантом. Общее проективное покрытие данного сообщества составляет 80—90 %. В первом ярусе встречаются *Helictotrichon desertorum* (Leyss.) Pilger. (8—10 %), *Koeleria glauca* (Schkuhr.) DC. (5—10 %), *Briza media* L. (5—10 %), *Salvia pratensis* L. (3 %).

Второй и третий ярусы представляют *Adonis vernalis* L. (+),[1] *Astragalus austriacus* L. (+), *Brachipodium pinnatum* (L). P. B. (3 %), *Carex humilis* Leyss. (30—40 %), *Carlina onopordifolia* (10—15 %), *Euphorbia cyparisias* L. (2 %), *Filipendula hexapetala* Gilib. (+), *Gypsophilla fascigiata* L. (3 %), *Inula ensifolia* L. (20 %), *Medicago falcata* L. (5—8 %), *Scabiosa ochroleuca* L. (+), *Galium verum* L. (+), *Teucrium pannonicum* Kern. (7 %), *Veronica spicata* L. (+) и др.

Указаннан ассоцииция приурочена к очень сильно эродированным почвам с выходом на поверхность коренных пород.

---

[1] Знак «плюс» означает преобладание числа всходов над числом гибнущих экземпляров.

Материал и методика

Стационарные исследования по изучению особенностей размножения и возобновления *Carlina onopordifolia* проводили в 1980—1983 гг. в естественных условиях на стационарных участках в ассоциации Carex humilis + Inula ensifolia + Carlina onopordifolia, а также на окультивированных участках агробиостанции и в лабораторных условиях кафедры ботаники Тернопольского педагогического института им. Я. Галана.

В естественных условиях обитания ассоциации на южных и юго-западных склонах разной крутизны Лысой горы были заложены десять стационарных участков размером 5×5 м². На них проводили наблюдения за размножением и возобновлением вида в фитоценозе и влиянием на эти процессы экологических, фитоценотических и погодных условий. Для этой цели в пределах каждого участка отмечали колышками разновозрастные особи изучаемого вида.

Большое внимание уделяли изучению семенной продуктивности на одну особь и на единицу площади — урожайности, жизнеспособности семян, динамике всходов и семенного подроста (ювенильные и имматурные растения); проведен анализ разновозрастных групп ценопопуляции данного вида в конкретном фитоценозе. Все эти вопросы изучали в зависимости от погодных условий (температура, влажность) отдельных лет.

При проведении соответствующих исследований использовали в основном методики, описанные в монографии Т. К. Зеленчука и С. О. Гелемей (1983) и в отдельных работах И. В. Вайнагия (1974) и Т. А. Работнова (1950).

Цифровой материал, полученный в результате исследований, обработан математическими методами по М. П. Деркачу (1963).

Результаты исследований и их обсуждение

Семенная продуктивность. Средняя фактическая (реальная) семенная продуктивность *C. onopordifolia* за 1980—1982 гг. составила 307 полноценных семян на одну особь (табл. 1), а их масса — 9.817 г, при средней массе 1000 семян — 9.903 г. Средняя потенциальная плодовитость за этот же период — 714 семян на одну особь. Таким образом, плодообразование (семенификация) в среднем за три года равно 36.9 %.

Фактический урожай семян на 25 м² в среднем составлял 921 шт., а число семенных зачатков (потенциальный урожай)—2142, среднее число генеративных особей — 3 на 25 м². Приведенные выше средние за три года показатели семенной продуктивности (фактической и потенциальной) сильно колеблются по годам как в пересчете на одну особь, так и на единицу площади (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют о значительном влиянии погодных условий на формирование семян *C. onopordifolia*, являющихся, по нашему мнению, решающим фактором плодообразования. Сравнивая данные семенной продуктивности на одну особь и на единицу площади, полученные в отдельные годы, видим, что наименее благоприятным годом для формирования полноценных

ТАБЛИЦА 1

Средняя потенциальная плодовитость и фактическая семенная продуктивность *Carlina onopordifolia* в естественных условиях

Год	Число генеративных особей на 25 м²	Потенциальная плодовитость (число семяпочек)		Фактическая семенная продуктивность (число семян)		Процент плодообразования	Вес 1000 семян, г
		на растение	на 25 м²	на растение	на 25 м²		
1980	1	760±1.4	760±3.0	67±0.5	67±0.4	8.8	6.602
1981	2	570±3.8	1140±2.3	196±0.5	390±1.2	20.8	12.275
1982	6	813±2.9	4877±8.1	659±0.6	3824±4.4	81.1	10.832
Среднее	3	714±2.2	2142±4.4	307±1.4	921±2.2	36.9	9.903

семян *C. onopordifolia* был прохладный и избыточно влажный 1980 г., когда многие семена оказались недоразвитыми (невыполненными, очень мелких размеров) или же они вовсе не образовались (многие цветки остались неопыленными). К тому же почти у 80—90 % генеративных особей завязавшиеся плоды к зиме почти полностью сгнили; у 10—20 % особей около 50 % семян в корзинке были нормально развитыми и жизнеспособными. В 1981 г. — умеренно влажном и теплом — фактическая продукция семян как на одну особь, так и на единицу площади была в 3—5 раз выше, чем в предыдущем году (табл. 1). Что же касается потенциальной плодовитости особи, то она оказалась почти в 1.5 раза ниже в 1981 г. по сравнению с 1980 г., а семенных зачатков на единице площади, наоборот, образовалось в 1.5 раза больше. Это объясняется увеличением в 1981 г. числа генеративных особей на единицу площади. Однако наиболее урожайным на семена *C. onopordifolia* оказался 1982 г., теплый и немного засушливый. В этот год фактическая семенная продуктивность на одну особь составила 659 полноценных семян, т. е. почти в 3.5 раза больше, чем в 1981, и в 10, чем в 1980 г.

Особенно резко в 1982 г. по сравнению с двумя предыдущими повысилась урожайность семян (табл. 1). Потенциальная плодовитость также была значительно выше в 1982 г. по сравнению с 1981 и особенно с 1980 г. О том, что 1982 г. оказался для *C. onopordifolia* наиболее благоприятным для формирования семян, свидетельствует также резкое увеличение процента плодообразования и числа генеративных особей.

Средние данные о семенной продуктивности и урожайности семян *C. onopordifolia* за три года говорят о том, что этот вид в изучавшемся сообществе вполне обеспечивает себя жизнеспособными семенами для успешного размножения и возобновления при наличии благоприятных погодных условий. Что же касается запаса жизнеспособных семян *C. onopordifolia* в почвах, то, как показали наши специальные наблюдения, таковых до глубины 20 см не содержится. Это легко объясняется отсутствием периода покоя и массовым прорастанием семян осенью вскоре после их опадания на почву или весной следующего года (табл. 2); все жизнеспособные семена, не успевшие прорасти, обычно быстро поедают мышевидные грызуны, а семена с мертвым зародышем сгнивают и не накапливаются в почве.

Жизнеспособность семян. Данные о жизнеспособности семян *C. onopordifolia* приведены в табл. 2 и на рис. 1. Как показали наши исследования, свежесобранные зрелые семена прорастают по надземному типу. При проращивании в лабораторных условиях на дистиллированной воде первые всходы появлялись на 3—4-й день, а в естественных условиях, при проращивании в почве, — на 8—10-й день со дня их сбора и посева. Как мы уже отмечали, у семян *C. onopordifolia* отсутствует период покоя.

Всхожесть и энергия прорастания семян при проращивании как на дистиллированной воде, так и в почве очень высокая — колеблется от 88 до 100 % в зависимости от условий их формирования (табл. 2). При этом более 50 % свежесобранных семян прорастает за первые 1—2 дня, а остальные жизнеспособные семена — за 3—5, реже — 10 последующих дней. Необходимо подчеркнуть, что

ТАБЛИЦА 2

Прорастание свежесобранных семян *Carlina onopordifolia* из урожаев 1980, 1981 и 1982 гг. (средние данные по 3 повторностям)

Год	Число дней от посева до появления первых всходов	Число дней, необходимых для прорастания всех жизнеспособных семян	Энергия прорастания, дни	Всего семян за 10 дней, %	
				проросло	сгнило
1980	3±0.6	3±0.8	1±0.4	88±1.4	12±1.0
1981	4±0.9	5±0.6	2±0.6	97±1.4	4±0.9
1982	4±1.3	10±1.3	1±0.4	100±1.8	0
Среднее	3.7±1.0	6±1.1	1.3±0.4	94.7±1.2	5.3±0.8

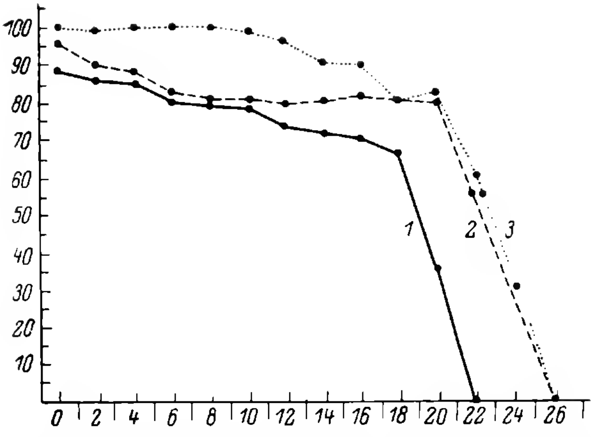


Рис. 1. Влияние продолжительности хранения семян *Carlina onopordifolia* в лабораторных условиях на их жизнеспособность.

1 — урожай 1980 г., *2* — 1981 г., *3* — 1982 г. *По оси абсцисс* — время проращивания (месяцы), *по оси ординат* — количество проросших семян, %.

одинаково хорошо прорастали семена как осеннего (октябрь) сбора, так и весеннего (март), перезимовавшие под снегом в соцветиях. Некоторое понижение жизнеспособности семян урожая 1980 г. (средняя всхожесть — 88 %) по сравнению с 1981 и 1982 гг. (всхожесть — 96—100 %), мы считаем, можно объяснить неблагоприятными погодными условиями, особенно во время формирования семян в первый год (избыточная влажность, низкая температура воздуха). Погодные же условия 1981 и 1982 гг. характеризовались повышенной температурой и небольшим количеством осадков, особенно в период формирования семян.

Свежесобранные семена хорошо сохраняли жизнеспособность в лабораторных условиях на протяжении 18—20 месяцев (всхожесть — 80—100 %) (рис. 1). После этого срока жизнеспособность семян, собранных в сходные по метеорологическим условиям 1981 и 1982 годы, резко падала, так что на 22-м месяце хранения она снизилась до 54 и 60 %, а еще через месяц — до 27 и 33 %. Полная потеря жизнеспособности этих семян при проращивании в почве была зафиксирована в конце второго года хранения (через 24 месяца). Всхожесть семян урожая 1980 г. при проращивании на дистиллированной воде и на почве составляла 88 %. Хранение их в лабораторных условиях вызывало постепенную потерю ими жизнеспособности. Так, 14 % семян потеряли жизнеспособность уже к концу первого года хранения, а после 20-месячного хранения всхожесть семян снизилась до 35 %. Полная потеря жизнеспособности семенами урожая 1980 г. при проращивании в почве наступила уже после 22 месяцев хранения.

Особенности семенного возобновления. Завершающим этапом семенного размножения растений в естественных условиях является, как известно, их семенное возобновление в ценозе. Успех данного процесса определяется как биологическими особенностями вида (период покоя семян, гетерокарпия и др.), так и фитоценотическими условиями.

Главным источником поступления семян *C. onopordifolia* на поверхность почвы является его самообсеменение, в результате чего формируется так называемый активный семенной фонд. Бо́льшая часть этих семян прорастает, создавая резерв для возобновления вида. В почву, где формируется потенциальный семенной фонд, последние, как было отмечено выше, не попадают.

Объектом изучения семенного возобновления *C. onopordifolia* в наших опытах были следующие возрастные группы: всходы, ювенильные, полувзрослые (имматурные), взрослые вегетативные и генеративные растения. При их выделении мы руководствовались в основном определениями Работнова (1946, 1950), внося в них лишь некоторые дополнения.

Наблюдения над динамикой всходов и семенного подроста проводили в 1980, 1981 и 1982 гг. в ассоциации Carex humilis + Inula ensifolia + Carlina onopordifolia. Результаты этих наблюдений приведены в табл. 3 и на диаграмме (рис. 2). Полученные данные показывают, что в изучаемом сообществе на каждой делянке за вегетационный период в среднем появлялось от 34 до 48 всходов, что составляет примерно 72, 12 и 4 % от среднего числа полноценных семян особи данного вида, образовавшихся в годы наших исследований на опытном участке. При этом мы не наблюдали соответствия между урожаем семян вида в сообществе и числом его всходов. Мы не обнаружили также прямой зависимости между обилием вида

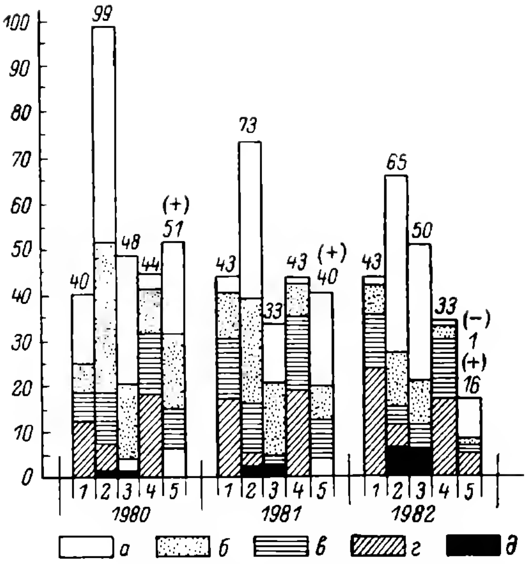


Рис. 2. Общее число появившихся, погибших и сохранившихся всходов, семенного подроста и взрослых особей *Carlina onopordifolia* на степных участках в ассоциации Carex humilis+Inula ensifolia+Carlina onopordifolia в 1980—1982 гг. на площадке 25 м².

а — всходы, *б* — ювенильные растения, *в* — имматурные, *г* — взрослые вегетативные, *д* — взрослые генеративные. *1* — осталось с предыдущего года, *2* — появилось за вегетационный период, *3* — погибло за вегетационный и зимний периоды, *4* — сохранилось за вегетационный и зимний периоды, *5* — разница между числом появившихся и погибших; (+) преобладание появления числа всходов над числом погибших; *цифры над колонками* — общее число особей различных возрастных групп популяции. *По оси ординат* — число особей.

и обилием его подроста и между числом всходов и числом взрослых растений на единицу площади. Отсутствие корреляции между числом семян отдельных видов в урожае и числом их всходов объясняется тем, что появление и выживание всходов зависят от большего набора факторов (эдафических, ценотических, биологических), нежели урожайность семян.

Учитывая высокую жизнеспособность семян исследуемого вида, можно предположить, что причиной относительно малого числа всходов являются неблагоприятные для прорастания и особенно выживаемости всходов и семенного подроста фитоценотические и эдафические условия, а также уничтожение семян зоокомпонентами биоценоза.

Кроме всходов, в изучавшихся местообитаниях встречаются также молодые растения *C. onopordifolia*, возникшие из семян, разных по возрасту и развитию (ювенильные, имматурные, взрослые вегетативные и генеративные растения). Численность ювенильных растений (табл. 3 и рис. 2) колеблется в течение вегетационного периода в разные годы от 10 до 32 особей на 25 м², а имматурных — от 4 до 12. Взрослые вегетативные и генеративные растения отмечались на опытных участках в годы исследований в количестве 3—6 и 1—6 особей на 25 м². Таким образом, численность семенного подроста уменьшалась с возрастом.

На исследуемых участках всходы в незначительном числе можно видеть осенью (сентябрь—октябрь) в год образования, однако массовое их появление приходится на весну (март—апрель) следующего года. В небольшом числе всходы продолжают появляться до мая, а иногда и до июля.

ТАБЛИЦА 3

Число всходов, семенного подроста * и взрослых особей *Carlina onopordifolia* в ассоциации Carex humilis + Inula ensifolia + Carlina onopordifolia в 1980—1982 гг. (средние данные по 10 повторностям)

Год	Число всходов, семенного подроста и взрослых особей на 25 м²					В процентах от взрослых растений		
	всходы	ювенильные	имматурные	взрослые		всходы	ювенильные	имматурные
				вегетативные	генеративные			
1980	48±1.2	32±0.7	12±0.9	6±0.5	1±0.4	686	457	177
1981	34±1.4	23±0.6	11±1.0	3±1.4	2±0.5	680	460	220
1982	40±1.4	10±0.7	4±0.6	5±1.6	6±1.2	363	91	36
Среднее	41±1.6	22±0.8	9±0.1	5±0.6	3±0.7	576	336	142

* Термин «подрост» в нашем понимании обозначает ювенильные и имматурные растения семенного происхождения.

Гибель всходов начинается, как правило, в мае, реже — в июне и продолжается до зимы с максимумом в июле—августе, когда содержание воды в верхнем горизонте почвы резко понижается. В общем по сравнению с подростом (ювенильные и имматурные растения) процент отмирания всходов *C. onopordifolia* в исследуемом сообществе оказался высоким, их выживаемость в зависимости от года колебалась от 27 до 60—70 % за вегетационный период. С июня начинается постепенное отмирание части ювенильных растений, которое продолжается на протяжении всего вегетационного периода. Гибель ювенильных растений колеблется в разные годы от 21 до 42—50 %; всходы и молодые растения, возникшие из семян, гибнут по разным причинам: главной из них в летний период нужно считать тот факт, что всходы и молодой подрост не выдерживают конкуренции со взрослыми растениями, оказывающими на них затеняющее действие, а также дефицит влаги. Имматурные растения, сохранившиеся от предыдущих лет и появившиеся в годы наших исследований, почти все выживали на опытных участках.

Всходы и ювенильные растения частично погибают зимой. В процентном отношении гибель всходов и ювенильных растений в зимний период колеблется в разные годы от 25 до 50 %. Оставшиеся всходы и молодые растения в сомкнутых травостоях развиваются очень медленно. Переход всходов в ювенильное состояние мы отмечали каждый год с июня и до конца вегетационного периода, наиболее интенсивно он происходит в конце вегетационного периода. В среднем за три вегетационных периода к осени в ювенильную фазу перешло 46 % от общего числа всходов. От года к году эти показатели колебались примерно от 25 до 62 %.

Развитие ювенильных особей в молодые имматурные растения составляет 9.7 % от числа всходов на 25 м^2, имматурных во взрослые вегетативные — 57, во взрослые генеративные — 6.6. Конечная выживаемость ювенильных и имматурных растений на исследуемых участках составляла 51 % от общего числа всходов, появившихся за период наблюдений.

В результате проведенного исследования можно заключить, что численность *C. onopordifolia* на территории западной Подолии небольшая (обилие по Друде — sol.—sp., реже — cop.$_1$) на степных участках Лысой горы (Гологоры) в пяти различных ассоциациях общей площадью в 30 га. Наиболее обилен (cop.$_1$) вид в ассоциации Carex humilis+Inula ensifolia+Carlina onopordifolia, расположенной на южных склонах Лысой горы, где он занимает площадь примерно в 1 га.

Популяция *C. onopordifolia* представлена всеми возрастными группами, что позволяет отнести ее к нормальному типу. Характерным для данной популяции является относительно большое число в ее составе всходов (52.2 %) и ювенильных особей (26.4 %) и очень малое (4.3—5.9 %) — взрослых вегетативных и генеративных особей. Это свидетельствует о низких темпах развития ювенильных растений во взрослые, а незначительное число в популяции взрослых вегетативных и особенно генеративных растений — о слабой интенсивности ее семенного возобновления в данных условиях. Тем не менее полученные сведения о составе популяции и о биоморфологических особенностях данного вида позволяют сделать вывод, что в данном сообществе со степной растительностью он вполне удовлетворительно размножается и возобновляется семенным путем; вегетативный способ размножения не обнаружен.

На ход семенного возобновления *C. onopordifolia* большое влияние оказывают семенная продуктивность и урожай семян, их всхожесть и особенности прорастания. Установлено, что значения этих показателей сильно колеблются под влиянием целого комплекса условий, куда входят биотические и абиотические факторы. В целом биотические факторы (фитоценотические условия, деятельность насекомых, биология самого вида и др.) оказывают меньшее влияние на процессы его размножения, чем абиотические (метеорологические условия, характер почвы и др.). Среди последних решающую роль играют погодные условия, которые определяют удельный вес семенного размножения и возобновления вида. Теплая солнечная погода при умеренном количестве осадков обычно благоприятствует его семенному размножению и возобновлению.

Для практических целей можно предложить это декоративное и исчезающее растение интродуцировать в другие местообитания и даже внести в культуру путем размножения семенами, которые характеризуются высокими всхожестью и энергией прорастания; проростки сравнительно быстро развиваются на хорошо увлажненных известковых почвах; посев семян лучше всего производить на глубину 0.5—1.0 см ранней весной (март—апрель), как только сойдет снег, а воздух и почва несколько прогреются.

[ЛИТЕРАТУРА

Бухало М. А. Флора и растительность Гологор: Автореф. дис. . . .канд. биол. наук. Киев, 1964. 23 с. — *Вайнагий И. В.* О методике изучения семенной продуктивности растений. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 6, с. 826—831. — *Деркач М. П.* Елементи статистичної обробки результатів експерименту. Львів: Вид-во Львівськ. ун-ту, 1963. 66 с. — *Заверуха Б. В.* Нові дані до хлорології та фітоценотичної приуроченності рідкісного реліктового виду *Carlina onopordifolia* Bess. et Szaf., Kulcz. et Pawł. — Укр. бот. журн., 1981, т. 38, № 2, с. 49—52. — *Зеленчук Т. К., Гелемей С. О.* Еколого-біологічні властивості насіння лучних рослин. Львів: Вища школа, 1983. 175 с. — *Зеленчук Т. К., Зеленчук А. Т.* Редкие и исчезающие виды растений гор «Лыса» и «Сипуха» в Гологорах и их охрана. — В кн.: Тез. докл. VII делегат съезда УБО. Киев: Наук. думка, 1982, с. 268. — *Природа* Львівської області / За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вид-во Львівськ. ун-ту, 1972. 150 с. — *Работнов Т. А.* Опыт определения возраста у травянистых растений. — Бот. журн., 1946, т. 31, № 5, с. 24—28. — *Работнов Т. А.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. — Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. 3, Геоботаника, 1950, вып. 6, с. 7—204. — *Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дідух Я. П., Єрвоменко Л. П., Куковиця Г. С.* Карта рослинності г. Лиса (Львівська обл.). — Укр. бот. журн., 1980, т. 37, № 1, с. 59—64.

Тернопольский
государственный педагогический институт.

Получено 17 XI 1983.

УДК 581.526.4 (571.64)'

Бот. журн., т. 70, № 4

Г. А. Белая

ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ РАСТЕНИЙ САХАЛИНА

G. A. BELAYA. TRANSPIRATION INTENSITY AND MOISTURE CONTENT IN VARIOUS ORGANS OF PLANTS FROM SAKHALIN

У представителей сахалинского крупнотравья, произрастающих в различных экотопах (пойма и надпойменная терраса), отмечены очень высокие значения интенсивности транспирации (ИТ). Максимальные величины ИТ и оводненности отмечаются в период активного роста растений.

К настоящему времени уже опубликованы результаты эколого-физиологических исследований камчатского крупнотравья (Белая, 1978; Белая, Мороэов, 1979, и др.). Сахалинское крупнотравье также заслуживает внимания в этом отношении. В работах В. Л. Морозова (1978, 1979), посвященных изучению крупнотравных сообществ юго-западной части о. Сахалин, показана высокая биологическая продуктивность ценозов и их доминантов. В пойме ценозы могут давать свыше 700 ц/га абсолютно сухого вещества общей фитомассы и около 300 надземной. Наиболее высокой продуктивностью надземных органов характеризуются сообщества Polygonum sachalinense. В условиях надпойменной террасы продуктивность сахалинского крупнотравья тоже высока (общая фитомасса 600 ц/га).

В 1974—1976 гг. мы проводили исследования в юго-западной части Сахалина, в долине р. Холмской. Средняя продолжительность безморозного периода здесь составляет 145—155 дней, осадков выпадает 750—800 мм в год. Средняя высота снежного покрова превышает 70 см. Слой снега надежно предохраняет мощные корневища крупнотравья от низких температур и аккумулирует огромные запасы воды. Средняя температура самого теплого месяца (августа) равна 18° («Агроклиматические ресурсы», 1973). Летние муссонные ветры охлаждают воздух, поэтому на Сахалине средние температуры (и годовые, и летние) более низкие, чем в любой точке Азии и Европы, расположенной на этой же широте.

В районе работ, по средним многолетним данным, за период активной вегетации (май—август) выпадает 308 мм осадков. Для периодов вегетации, в течение которых проводили исследования, отмечали различия по температуре воздуха и количеству осадков (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Декадная и месячная температуры воздуха и сумма осадков в течение вегетационных периодов 1974—1975 гг.

Месяц, декада	Год		Средняя многолетняя («Справочник по климату», 1966, 1968)
	1974	1975	
Май			
I	3.3/4.6	3.0/13.2	
II	10.0/12.6	7.2/17.0	
III	7.9/14.2	9.9/0	
Средняя за месяц	7.1/31.4	6.8/30.2	6.7/57.0
Июнь			
I	8.9/11.3	11.5/25.7	
II	13.9/15.5	14.6/2.5	
III	12.6/19.1	12.7/24.3	
Средняя за месяц	11.8/45.9	12.9/52.5	11.1/62.0
Июль			
I	14.1/1.8	13.4/0.6	
II	14.4/7.5	16.2/1.1	
III	19.6/15.0	19.3/92.8	
Средняя за месяц	16.1/24.3	16.3/94.5	15.7/90.0
Август			
I	18.7/18.8	16.4/43.6	
II	17.0/20.6	19.1/4.4	
III	15.4/12.0	18.5/48.5	
Средняя за месяц	17.0/51.4	18.0/96.5	18.0/99.0
Сентябрь			
I	14.0/53.5	15.6/34.6	
II	15.2/48.4	14.7/0.6	
III	14.5/21.1	11.8/11.6	
Средняя за месяц	14.6/123.0	14.0/46.8	18.0/96.0

Примечание. Римскими цифрами обозначены декады. В числителе — температура, °С; в знаменателе — осадки, мм.

Здесь мы рассматриваем данные в основном за 1974 и 1975 гг. За период активной вегетации в 1974 г. выпало осадков в 2 раза меньше средних многолетних, в 1975 г. их количество было близко к среднемноголетним.

Представляли интерес два крайних в гидротермическом отношении участка: пойма и надпойменная терраса. В условиях поймы сахалинское крупнотравье представлено сообществами с доминированием *Filipendula kamtschatica*,[1] *Poly-*

---

[1] Названия видов растений даны по «Определителю высших растений Сахалина и Курильских островов» (1974).

gonum sachalinense, *Senecio cannabifolius*, *Petasites amplus*. Из других представителей крупнотравья в состав этих ценозов входят *Aconitum fischeri*, *Cacalia robusta*, *Cirsium kamtschaticum*, *Cardiocrinum glehnii*, *Lysichiton camtschatcense*, *Symplocarpus foetidus*, *Urtica platiphylla* и др. Высота травостоя в пойме достигает 4.5 м.

На надпойменных террасах произрастает крупнотравье с доминированием *Filipendula kamtschatica*, *Polygonum sachalinense*, *P. weyrichii*, *Senecio cannabifolius*, *Angelica ursina*. Кроме перечисленных видов, в состав сообществ входят *Aralia schmidtii*, *Aruncus kamtschaticus*, *Cimicifuga simplex*, *Veratrum grandiflorum*, *Angelica gmelinii*, *Ligularia fischeri*, *Pleurospermum camtschaticum*, *Cirsium camtschaticum* и др.

Объектами исследований были избраны характерные представители сахалинского крупнотравья: *Filipendula kamtschatica*, *Polygonum sachalinense*, *Petasites amplus*, *Senecio cannabifolius*, *Angelica ursina*, *Heracleum dulce*, *Cirsium kamtschaticum*, произрастающие в пойме и на надпойменной террасе.

ТАБЛИЦА 2

Интенсивность транспирации основных представителей крупнотравья

Вид	Максимальная		Минимальная		Средняя	
	пойма	надпойменная терраса	пойма	надпойменная терраса	пойма	надпойменная терраса
			1974 г.			
Filipendula kamtschatica (опушенная форма)	$\frac{720}{4.96}$	$\frac{620}{4.43}$	$\frac{40}{0.25}$	$\frac{40}{0.27}$	$\frac{343}{—}$	$\frac{362}{2.4}$
F. kamtschatica (неопушенная форма)	$\frac{520}{4.24}$	$\frac{1000}{6.58}$	$\frac{80}{0.73}$	$\frac{20}{0.17}$	$\frac{267.5}{—}$	$\frac{425.7}{2.85}$
Senecio cannabifolius	$\frac{619}{3.69}$	$\frac{580}{2.90}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{318.3}{—}$	$\frac{343}{2.01}$
Petasites amplus	$\frac{660}{3.45}$	$\frac{1040}{5.63}$	$\frac{80}{0.48}$	$\frac{145}{1.59}$	$\frac{351.6}{—}$	$\frac{514}{3.82}$
Angelica ursina	$\frac{680}{5.08}$	$\frac{680}{4.52}$	$\frac{40}{0.22}$	$\frac{80}{0.47}$	$\frac{351.3}{—}$	$\frac{316.7}{2.21}$
Polygonum sachalinense	$\frac{600}{3.48}$	$\frac{720}{4.44}$	0	$\frac{80}{0.71}$	$\frac{309.7}{—}$	$\frac{335.6}{2.32}$
Heracleum dulce	$\frac{683}{3.17}$	—	0	—	—	—
			1975 г			
Filipendula kamtschatica (опушенная форма)	$\frac{760}{4.95}$	$\frac{780}{5.61}$	0	$\frac{80}{0.5}$	$\frac{415.6}{2.96}$	$\frac{543.8}{3.11}$
F. kamtschatica (неопушенная форма)	$\frac{740}{5.06}$	$\frac{820}{5.85}$	0	$\frac{80}{0.25}$	$\frac{341.9}{2.65}$	$\frac{492.3}{3.21}$
Senecio cannabifolius	$\frac{840}{5.12}$	$\frac{840}{3.35}$	0	$\frac{120}{0.99}$	$\frac{350.2}{2.39}$	$\frac{460}{2.43}$
Petasites amplus	$\frac{800}{4.53}$	$\frac{820}{4.74}$	0	$\frac{80}{0.26}$	$\frac{338.5}{2.07}$	$\frac{461.6}{2.85}$
Angelica ursina	$\frac{840}{4.37}$	$\frac{880}{4.3}$	0	$\frac{160}{0.51}$	$\frac{368.7}{2.56}$	$\frac{473.8}{2.85}$
Polygonum sachalinense	$\frac{680}{5.67}$	$\frac{800}{4.57}$	0	$\frac{120}{0.58}$	$\frac{314.6}{2.09}$	$\frac{472.3}{2.73}$
Cirsium kamtschaticum	$\frac{720}{3.44}$	—	0	—	$\frac{359.0}{2.24}$	—

Примечание. В числителе — г/м^2·ч, в знаменателе — г/г·ч.

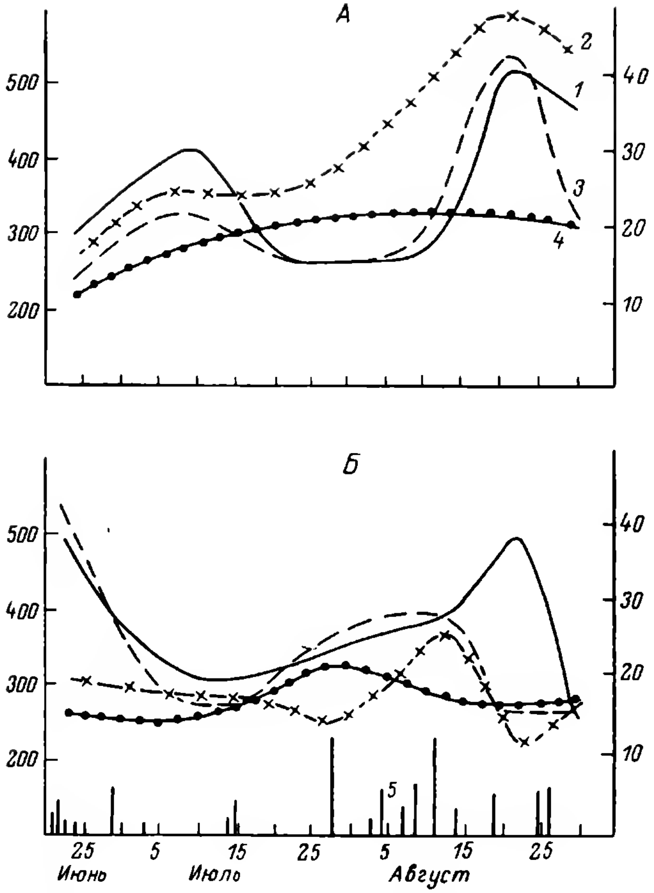


Рис. 1. Сезонный ход интенсивности транспирации (г/м^2·ч, *левые оси ординат*) у растений в пойме и надпойменной террасе (1974 г.).

А — пойма, *Б* — надпойменная терраса. *1* — *Filipendula kamtschatica* (опушенная форма), *2* — *F. kamtschatica* (неопушенная форма), *3* — *Polygonum sachalinense*, *4* — температура воздуха в сообществе, °С (*правая ось ординат, А*), *5* — осадки, мм (*правая ось ординат, Б*).

Пойма характеризуется в целом высокой влажностью корнеобитаемого слоя, но в июле наблюдается небольшое снижение влаги в почвенном слое, где расположены корневые окончания (25—40 см). На участке надпойменной террасы в 1974 г. отмечали иссушение почвы и в июне, и в середине августа, а в 1975—1976 гг. засушливый период был непродолжительным.

ИТ изучали в основные фазы развития растений методом Евтушенко—Шпота (Шпота, 1960) в 3—5 повторностях с момента схода росы (9—10 ч) до 19—20 ч. Одновременно брали высечки листьев (такой же площади, как и хлоркобальтовые бумажки, —2.5 см^2) для последующих пересчетов ИТ на сырой вес растения (г/г·ч). Взвешивание производили на торзионных весах ВТ-1000.

По нашим данным, у представителей сахалинского крупнотравья ИТ может быть очень высокой, ее максимальные величины у *Petasites amplus* достигают 1040, у *Filipendula kamtschatica* —1000, у других видов —от 840 до 520 г/м^2·ч. Такие высокие величины ИТ наблюдали в условиях Сахалина редко.

В разных местообитаниях наибольшие значения ИТ для одного вида неодинаковы, например у *Filipendula kamtschatica* (опушенные растения) в условиях поймы —720, на надпойменной террасе —620 г/м^2·ч (табл. 2). Такая высокая ИТ пока не обнаружена у других растений, произрастающих в различных областях земного шара. Известно, что наивысшие значения этого показателя у крупнотравья Камчатки достигают 3.7 г/г·ч (Белая, 1978), у растений субальпийских лугов Центрального Кавказа —2.5—2.8 (Нахуцришвили, 1971), у луговых растений северо-запада РСФСР — 2.81 г/г·ч (Алексеенко, 1976).

Судя по максимальным и средним за сезон величинам, у растений поймы во влажный 1975 г. ИТ была несколько выше, чем в более сухой 1974 г. У растений надпойменной террасы эти параметры оказались более высокими, чем у растений поймы.

В услониях поймы у *Filipendula kamtschatica* (опушенная форма) и *Polygonum sachalinense* в начале вегетации (рис. 1) ИТ сравнительно невелика 250—300 г/м²·ч, затем несколько увеличивается, достигая к концу первой декады июля 300—400. Во второй половине июля наблюдается снижение ИТ, и до начала августа ее значения держатся на одинаковом уровне с весенними, во второй половине августа происходит резкое возрастание ИТ. Первый подъем ИТ совпадает с периодом интенсивного роста побегов (за 30 дней растения достигают высоты 2.5 м), второй — с фазами цветения и начала плодоношения.

Сходные сезонные изменения ИТ по типу двувершинной кривой отмечены при оптимальном увлажнении (в условиях поймы и у других представителей сахалинского крупнотравья — *Senecio cannabifolius*, *Angelica ursina*). Подобный характер сезонных изменений ИТ только при меньших средних значениях за день был обнаружен и у доминантов крупнотравья на Камчатке (*Filipendula kamtschatica*, *Senecio cannabifolius*, *Heracleum dulce*).

Интересен тот факт, что в пойме, т. е. в условиях достаточного увлажнения, у двух форм *Filipendula kamtschatica* (опушенной и неопушенной) изменения ИТ в продолжение вегетации различны: в период интенсивного роста у опушенных растений ИТ выше, чем у неопушенных, а в период цветения больше у неопушенных. Такие же сезонные изменения ИТ мы наблюдали у опушенных и неопушенных форм *F. kamtschatica* на Камчатке. Определение ИТ опушенных и неопушенных растений *F. kamtschatica* в один из дней, когда устьица были закрыты (Белая, 1978), показало бо́льшие величины кутикулярной ИТ у опушенной формы по сравнению с неопушенной. Соотношение устьич-

ТАБЛИЦА 3

Максимальное и минимальное содержание воды в различных органах растений (% от сырого веса)

Вид и органы растения	Пойма		Надпойменная терраса	
	максимальное	минимальное	максимальное	минимальное
Filipendula kamtschatica (опушенная форма)				
листья	84.0	64.0	81.3	60.0
стебли	93.4	61.5	97.7	59.0
корни	83.0	76.7	78.8	70.4
F. kamtschatica (неопушенная форма)				
листья	81.7	62.5	93.0	65.3
стебли	90.9	62.0	90.2	63.0
корни	79.0	74.8	81.0	71.6
Senecio cannabifolius				
листья	87.0	70.0	86.6	69.3
стебли	89.0	56.7	94.4	57.4
корни	77.7	70.2	74.0	67.4
Petasites amplus				
листья	88.2	71.5	86.5	69.4
стебли	95.0	69.0	94.5	84.7
корни	78.7	76.7	74.5	70.4
Angelica ursina				
листья	87.7	66.2	89.0	70.5
стебли	93.5	84.5	92.5	81.0
корни	86.0	74.5	89.0	70.0
Polygonum sachalinense				
листья	90.0	67.0	87.2	62.5
стебли	94.4	57.0	94.2	57.8
корни	81.0	56.4	74.0	61.5

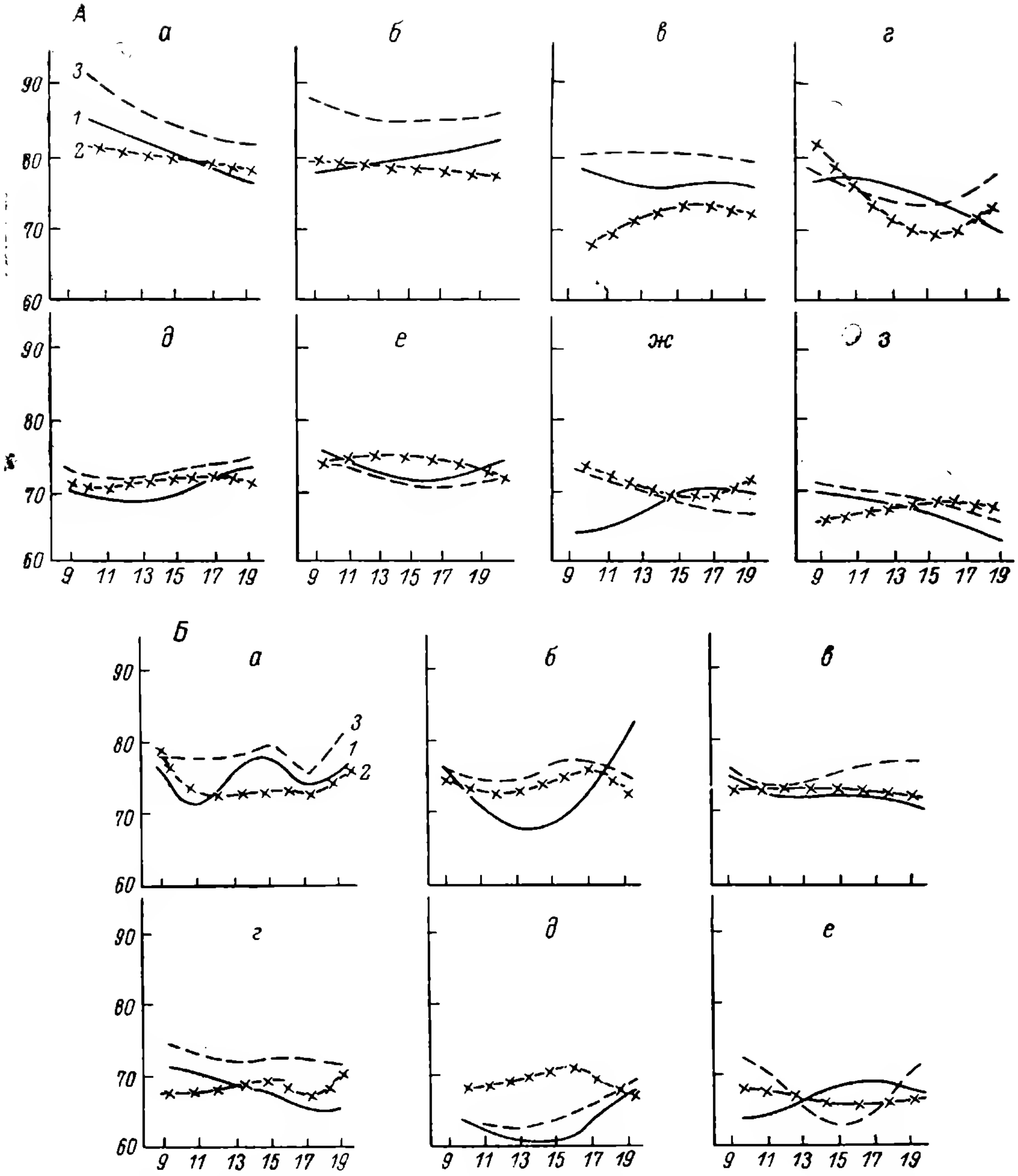


Рис. 2. Дневная и сезонная динамика оводненности листьев у некоторых растений в пойме (*А*) (1975 г.) и надпойменной террасе (*Б*) (1974 г.).

Обозначения кривых (*1—3*) те же, что на рис. 1. *По осям абсцисс* — часы суток, *по осям ординат* — содержание воды, процент от сыр. веса. *А*: *а* — 9 июня, *б* — 16 июня, *в* — 1 июля, *г* — 12 июля, *д* — 22 июля, *е* — 15 августа, *ж* — 25 августа, *з* — 6 сентября; *Б*: *а* — 28 июня, *б* — 9 июля, *в* — 20 июля, *г* — 9 августа, *д* — 20 августа, *е* — 30 августа.

ной и кутикулярной транспирации в разные сроки и определяет, вероятно, величины транспирации у обеих форм.

В условиях надпойменной террасы у *F. kamtschatica* и *Polygonum sachalinense* ИТ весной достигает своих наибольших значений — она почти в 2 раза выше, чем в пойме. Здесь из-за раннего схода снега вегетация начинается раньше, чем в пойме. Весенний период на Сахалине характеризуется максимальной инсоляцией. В связи с бурным ростом растений и высоким расходом воды на транспирацию иссушается корнеобитаемый слой почвы. В дальнейшем ИТ резко снижается, но с середины июля и до конца августа происходит постепенное ее возрастание в фазы цветения и начала плодоношения. На участке надпойменной террасы с более низкой влажностью почвы в сезонном ходе транспирации наблюдается ее снижение в конце вегетации.

Таким образом, у изучаемых растений наиболее высокие значения ИТ отмечены в условиях надпойменной террасы. Здесь же обнаружены и наиболее сильные дневные и сезонные ее изменения. Наиболее высокие величины ИТ, полученные у представителей сахалинского крупнотравья, не известны у растений других природных зон (Алексеенко, 1976; Бейдеман, 1983).

Сезонный ход ИТ крупнотравья в сравниваемых экотопах на Сахалине (как и у камчатских растений) определяется в основном фазами развития растений и уровнем влагообеспеченности и может быть представлен двувершинной кривой, с максимумами — в июне, в период интенсивного роста, и в августе, в фазы цветения—начала плодоношения растений. В условиях надпойменной террасы происходит сдвиг максимума в сезонном ходе ИТ на более ранний период.

Определение запасов воды в различных органах растений проводили в основные фазы развития растений весовым методом (весы ВТК-500) в 3 повторностях с 9 до 19 ч через каждые 2 ч. Сравнение данных за сезоны вегетации 1974—1976 гг., резко различающихся по количеству выпавших осадков, позволило установить максимальное и минимальное содержание воды для основных представителей сахалинского крупнотравья (табл. 3).

Самое высокое содержание воды за время наблюдений было обнаружено в стеблях — у опушенных растений *Filipendula kamtschatica* (97.7 % от сыр. веса), в листьях — у неопушенных растений этого вида (93.0), в корнях — у вида *Angelica ursina* (89.0 %).

Стебли у представителей сахалинского крупнотравья (как и у камчатского) выполняют водозапасающую функцию. Почти всегда в них содержание воды намного больше, чем в листьях (табл. 3). Сравнение средних величин оводненности листьев и стеблей за сезон подтвердило этот вывод.

В течение сезона вегетации в различных экотопах у всех изучаемых видов изменение оводненности происходило однотипно: запас воды уменьшался от начала к концу вегетации в связи со старением растений и уменьшением влаги в почве. Дневные и сезонные колебания содержания воды в листьях рассмотрены в умеренно влажный год на участке поймы (рис. 2, *А*) и в сухой год — на надпойменной террасе (рис. 2, *Б*). Растения, произрастающие при благоприятном водоснабжении, в начале вегетации имеют более высокое содержание воды (запас воды в листьях снижается и повышается в течение дня плавно), чем эти же виды, находящиеся в условиях недостаточного водоснабжения.

Запас воды в различных органах растений в разных экотопах очень высок. Более требователен к условиям увлажнения *Petasites amplus*. У него диапазон между наибольшими и наименьшими значениями влажности листьев равен 18.8 % (от сырого веса). Амплитуда оводненности в листьях *Polygonum sachalinense* достигает 32 % (от сырого веса) — этот вид устойчив к неблагоприятным условиям. При оптимальном увлажнении у него отмечается наиболее высокая продуктивность надземных и подземных органов. При самых больших колебаниях в оводненности листьев виды *Petasites amplus* и *Senecio cannabifolius* противостоят неблагоприятным условиям по-разному: завидая и теряя тургор, первый с трудом восстанавливает его даже после небольших потерь воды, второй способен восстанавливать его после потери половины и даже более своего первоначального веса.

Максимальные величины оводненности, так же как и ИТ у всех растений, наблюдаются в период их активного роста.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматические ресурсы Сахалинской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 104 с. — *Алексеенко Л. Н.* Водный режим луговых растений в связи с условиями среды. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. 197 с. — *Белая Г. А.* Экология доминантов камчатского крупнотравья. М.: Наука, 1978. 124 с. — *Белая Г. А., Морозов В. Л.* Эколого-физиологическая характеристика субальпийского крупнотравья на Камчатке. — Пробл. бот., 1979, т. 14, вып. 2, с. 17—23. — *Бейдеман И. Н.* Справочник по расходу воды растениями в природных зонах СССР. Новосибирск: Наука, 1983. 256 с. — *Морозов В. Л.* Запасы надземной и подземной фитомассы крупнотравья и его доминантов на Сахалине. — Бот. журн., 1978, т. 63, № 3, с. 381—387. — *Морозов В. Л.* Продуктивность крупнотравья на Дальнем Востоке. — Изв. СО АН СССР, сер. биол. наук, 1979, № 10, вып. 2, с. 32—39. — *Нахуцришвили Г. Ш.* Экология высокогорных травянистых растений и фитоценозов Центрального Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1971. 199 с. — *Определитель* высших растений Сахалина и Курильских островов. Л.: Наука, 1974. 372 с. — *Справочник* по климату СССР. Температура воздуха и почвы, вып. 27, ч. 2. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 184 с. — *Справочник* по климату СССР. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров, вып. 27, ч. 4. Л.: Гидрометеоиздат, 1968. 211 с. — *Шпота Л. А.* Полевой транспирометр. Фрунзе: Изд-во Кирг. ун-та, 1960. 14 с.

Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 27 I 1982.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 005 : 576.16 : 582.998 (479.25)

Э. Ц. Габриэлян, Ц. Р. Тонян

НОВЫЙ ВИД *CENTAUREA TAKHTAJANII* (*ASTERACEAE*) ИЗ АРМЕНИИ

E. C. GABRIELJAN, C. R. TONJAN. A NEW SPECIES OF *CENTAUREA TAKHTAJANII* (*ASTERACEAE*) FROM ARMENIA

Описан новый для науки вид *Centaurea takhtajanii* (*Asteraceae*) из секции *Pseudoseridia*, который от всех представителей этой секции хорошо отличается целой совокупностью диагностических признаков.

Исследуя кариологию армянских представителей подтрибы *Centaureinae*, Ц. Р. Тонян собрала огромный материал по этой группе. В западной части Армянской ССР на горе Арег (Богутлу) она обнаружила интереснейший василек, на первый взгляд родственный *Cheirolepis persica* Boiss.

Во время ревизии васильков для «Флоры Армении» А. Л. Тахтаджян обратил наше внимание на своеобразие этих растений. Пересмотр гербария по *Ch. persica* в Институтах ботаники АН АрмССР (ERE) и АН ГССР (TBI) выявил еще 9 экземпляров подобных васильков, собранных еще в 1918, 1931, 1934 и 1959 гг. разными коллекторами, но из тех же мест, т. е. с горы Арег или с ближайших гор (Заринджа, Магакьян и др. — рис. 1). Тщательный морфологический анализ всех этих растений и их сравнение с ближайшими кавказскими, иранскими и турецкими таксонами по гербарию (ERE, LE) и по литературным данным (Черепанов, 1963; Huber-Morath, 1967; Wagenitz, 1975, 1980) выявили новый для науки вид рода *Centaurea* L., который называем в честь исследователя подтрибы *Centaureinae* А. Л. Тахтаджяна.

Centaurea takhtajanii Gabr. et Tonjan sp. nov. (sect. Pseudoseridia Wagenitz). — Planta perennis, radice verticali vel obliqua, lignosa, sat robusta, superne ramificata (particulata), in fibras fissa. Caules 7—25 cm alti, tenues, numerosi, fasciculati, dense foliosi, adscendentes, costati, griseolo- vel albido-araneosi vel subglabri et praeterea pilis rigidis articulatus brevibus tecti, superne vel a medio ramosi, ramulis sterilibus brevibus numerosis. Folia 4—9 cm longa, 2—6 mm lata, anguste linearia, apice breviter acuminata, basi longe attenuato-angustata, integerrima, nervo medio prominente, lateralibus inconspicuis, pilis setaceis brevibus et glandulis punctatis viridulo-aureis nitidis sessilibus haud raro pilis araneosis immixtis dense tecta. Calathidia apice ramorum plerumque solitaria, rarius in ramis lateralibus evoluta vel rudimentaria. Involucri 1.5—2.5 cm longi, 6—12 mm lati, ovoideo-cylindrici; phylla coriacea, flavido-viridula, ab exterioribus ovatis ad interiora oblongo-ovata violacea; appendices phyllorum exteriorum et mediorum parvae (parte centrale ca. 1 mm), atro-brunneae, coriaceae, spinulis 5—9 subaequilongis (media, sublongiore) praeditae, intimorum vero 1.5—2 mm longae, membranaceae, irregulariter serratae. Receptaculum paleis angustis nitidis planis 20—22 mm longis tectum. Flores tubulosi, flavi, involucro sesquilongiores, heterogami, medii hermaphroditi, marginales neutri, haud amplificati, corolla quadripartita. Filamenta complanata, papillis sat magnis dense obtecta; antherae appendicibus crassis ad 3 mm longis. Stylus ad pilorum anulum glaber; stigma stylo subangustius, brevissime pilosum, haud bifidum. Achenium 5—6 mm longum, 2 mm latum, planum, oblongum, a latere

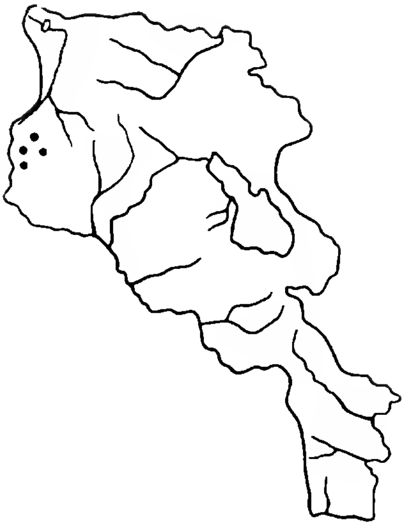


Рис. 1. Распространение *Centaurea takhtajanii*.

hilo opposito vix gibbosum, apice truncatum, margine coronula minute undulata ornatum, inferne angustatum, leve, glabrum, violaceobrunneum, striolis albidis paucis ornatum; hilum laterale, sat magnum, sinuatum, elaeosomate manifesto (1—1.5 mm longo). Pappus brevissimus, 1.5—2.5 mm longus, albidobrunneus, persistens, biserialis, serie externa e setis scabris serrulatis ab exterioribus ad centrum sensim elongatis, interna vero e setis brevioribus formata (tabl. 2).

Holotypus: RSS Armenia, distr. Thalin, mons Aegr (Boguthlu), ad declive boreali-occidentale, saxa, ca. 1800 m s. m., 10 VIII 1969, C. Tonjan (ERE, isotypi — LE, ERE).

Affinitas. Species nostra habitu *C. drabifoliam* Smith et Sibth. e sectione *Cheirolepis* (Boiss.) O. Hoffm. in mentem revocat, a qua tamen structura achenii pappique atque elaeosomate bene distinguitur; notae haec speciebus sectionis *Pseudoseridia* Wagenitz propriae sunt, sed a speciebus sectionis huius planta nostra notis diagnosticis aliis bene differt. A specie *C. drabifolioides* Hub.-Mor., cui plus minusve affinis est, caulibus brevioribus (7—25 cm nec 35—40 cm longis) adscendentibus (nec erectis), calathidio angustiore (6—12 mm nec 20—25 mm lato), achenii structura et dimensionibus (5—6 mm nec 3 mm longis) et pappo breviore (1.5—2.5 mm nec 4—5 mm longo) differt.

Многолетник с довольно мощным деревянистым вертикальным или косо направленным корнем, наверху разветвленным (партикулированным), расщепляющимся на волокна. Стебли 7—25 см выс., тонкие, многочисленные, пучковатые, густо облиственные, приподнимающиеся, ребристые, серовато- или беловатопаутинисто опушенные или почти голые, кроме того, покрытые короткими членистыми жесткими волосками, в верхней части или с середины разветвленные, с многочисленными короткими стерильными побегами. Листья 4—9 см дл., 2—6 мм шир., узколинейные, вверху коротко заостренные, внизу длинно оттянуто суженные, цельнокрайные; с выступающей средней жилкой и незаметными боковыми; густо покрытые короткими щетинистыми волосками, с сидячими блестящими зеленовато-золотистыми точечными железками, нередко еще и с примесью паутинистого опушения. Корзинки на верхушках ветвей обычно одиночные, реже — развитые или недоразвитые на боковых ветвях. Обертки 1.5—2.5 см дл., 6—12 мм шир., яйцевидно-цилиндрические; листочки обертки кожистые, желтовато-зеленоватые, от яйцевидных наружных до продолговато-яйцевидных внутренних (последние фиолетово окрашенные); придатки наружных и средних листочков обертки мелкие (центральная часть около 1 мм), темно-коричневые, кожистые, с 5—9 равными по длине маленькими колючками (средняя — несколько длиннее); придатки самых внутренних листочков обертки 1.5—2 мм дл., перепончатые, неравномерно пильчатые. Цветоложе покрыто плоскими, блестящими, узкими пленками 20—22 мм дл. Цветки трубчатые, желтые, наполовину длиннее обертки, гетерогамные, средние обоеполые, краевые бесполые, не увеличенные, с четырехраздельным венчиком. Тычиночные нити сплюснутые, густо покрытые крупными сосочками; придатки пыльников грубые, до 3 мм дл. Столбик до воротничка волосков голый, рыльце несколько уже столбика, очень коротковолосистое, не двураздельное. Семянка 5—6 мм дл., 2 мм шир., плоская, продолговатая, с небольшой горбинкой с противоположной рубчику стороны, наверху усеченная, с мелковолнистой коронкой по краю, внизу суженная, голая, фиолетово-коричневая, с немногими беловатыми полосками; рубчик боковой, довольно крупный, выемчатый, с ясно заметной элайосомой (1—1.5 мм дл.). Паппус очень короткий, 1.5—2.5 мм дл., беловато-коричневый, неопадающий, двойной, наружный состоит из слабо

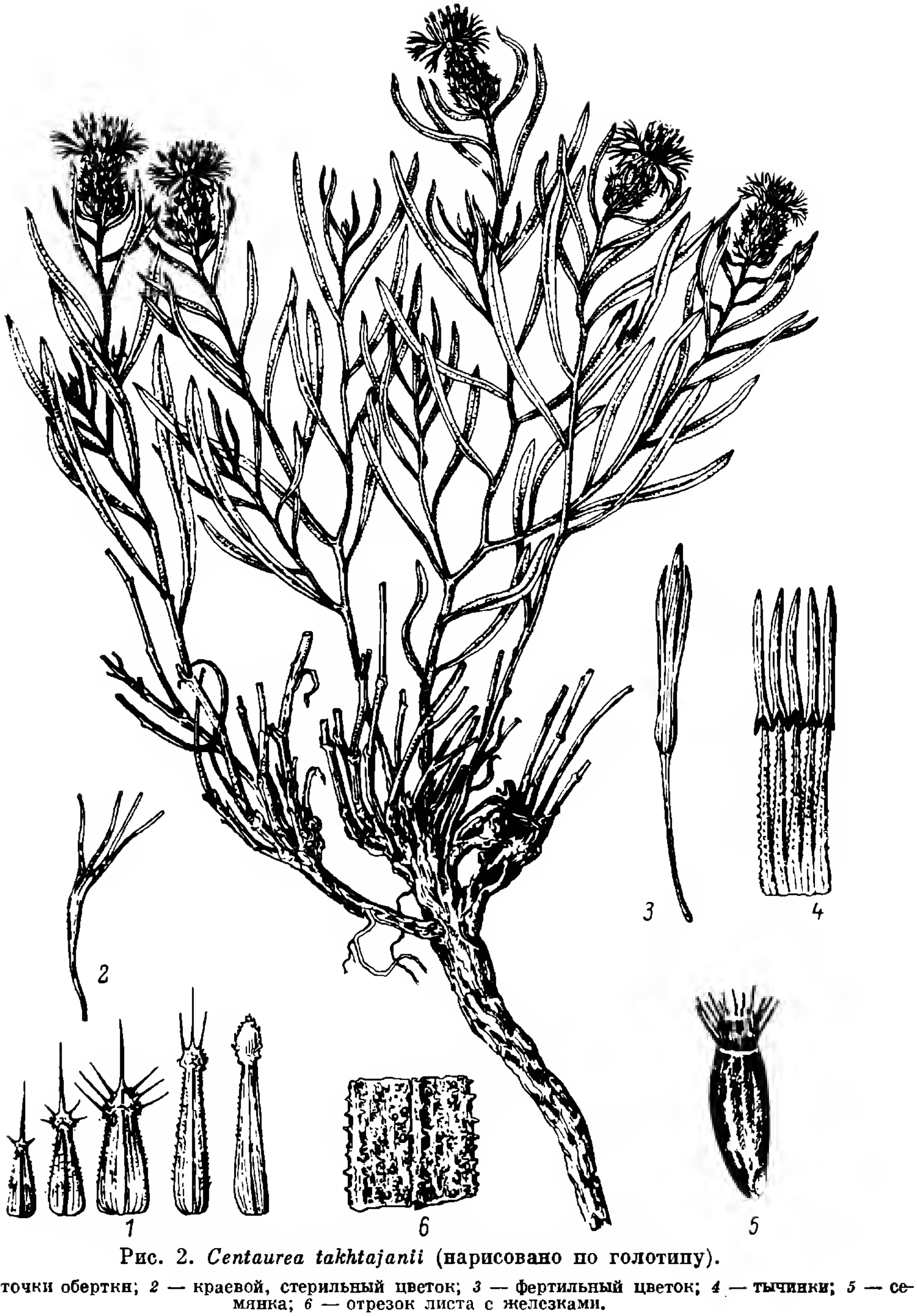


Рис. 2. *Centaurea takhtajanii* (нарисовано по голотипу).

1 — листочки обертки; 2 — краевой, стерильный цветок; 3 — фертильный цветок; 4 — тычинки; 5 — семянка; 6 — отрезок листа с железками.

пильчато-шероховатых щетинок, постепенно удлиняющихся от наружных к центру, внутренний круг состоит из одного ряда более коротких щетинок (рис. 2).

Голотип: Армянская ССР, Талинский р-н, гора Арег (Богутлу), северо-западный склон, скалы, около 1800 м над ур. м., 10 VIII 1969, Ц. Р. Тонян (ERE, изотипы — LE, ERE).

Паратипы: Эриванск. губ., Хакко, IX 1918. Герб. Медведева (TBI); Эрив. губ. У дороги из Хакко в Каракерт, 13 IX 1918. Герб. Медведева (TBI); Армения, Алагез, Богутлу, сел. Пирмалак, 6 VIII 1931, Н. Н. Кецховели и Т. Н. Прокофьева (2 экземпляра, TBI); АрмССР, г. Алагез (Арагац), Ю-З склон (г. Зариндджа), 18 VIII 1934, А. Магакьян (ERE 12178); С-В макросклон г. Арег (б. Богутлу), 10 VIII 1959, А. Ахвердов и Н. Мирзоева (ERE 125 359, 125 414—125 416). Все процитированные экземпляры были определены как *Cheirolepis persica* или оставались анонимными.

Родство. Вид габитуально похож на *C. drabifolia* Smith et Sibth. из секции *Cheirolepis* (Boiss.) O. Hoffm., однако от него четко отличается по строению семянки, паппуса и наличием элайосомы. Последние признаки присущи представителям секции *Pseudoseridia* Wagenitz, но от всех их *Centaurea takhtajanii* отличается совокупностью иных диагностических признаков. От более или менее близкого вида *C. drabifolioides* Hub.-Mor. отличается более короткими (7—25 см, а не 35—40 см дл.) приподнимающимися (а не примостоячими) стеблями; шириной корзинки (6—12 мм, а не 20—25 мм шир.); строением и размерами семянки (5—6 мм, а не 3 мм дл.) и паппуса (1.5—2.5 мм, а не 4—5 мм дл.).

ЛИТЕРАТУРА

Черепанов С. К. Род Хейролепис — *Cheirolepis* Boiss. — В кн.: Флора СССР, т. 28. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 356—359. — *Huber-Morath A.* Novitiae Florae Anatolicae. VIII. — Bauhinia, 1967, Bd 3, Hf 2, p. 322—390. — *Wagenitz G. Centaurea* L. — In: Flora of Turkey and East Aegean Islands, vol. 5. Edinb. Univ. Press, 1975, p. 509—518. — *Wagenitz G.* Sect. *Cheirolepis* (Boiss.) O. Hoffm. — In: Flora Iranica, N 139b. Akad. Druck- u. Verlaganstalt, Graz, 1980, p. 346—348.

Институт ботаники АН АрмССР,
Ереван.

Получено 12 IV 1984.

УДК 005 : 576.16 : (597)

Бот. журн., т. 70, № 4

Ха Тхи Зунг, И. В. Грушвицкий

НОВЫЙ ВИД РОДА *PANAX* (*ARALIACEAE*) ИЗ ВЬЕТНАМА

HA THI DUNG, I. V. GRUSHVITZKY. A NEW SPECIES OF THE GENUS *PANAX* (*ARALIACEAE*) FROM VIETNAM

В ходе обработки материалов из Вьетнама по роду *Panax* (*Araliaceae*) авторы установили наличие во флоре СРВ, помимо двух ранее отмеченных видов (*P. pseudoginseng* Wall. и *P. bipinnatifidus* Seem.), нового для науки и эндемичного для СРВ вида *P. vietnamensis* Ha et Grushv., отличающегося от наиболее близких к нему *P. pseudoginseng* и *P. japonicus* C. A. Mey. большей мощностью надземных побегов, долго сохраняющимся наряду с корневищем почти шаровидным главным корнем, преобладанием цветков с одногнездной завязью и другими признаками. Одновременно авторы отмечают необоснованность отнесения *P. japonicus* в качестве подвида (Hara, 1970), позднее — разновидности (Hoo, Tseng, 1978) в состав *P. pseudoginseng*.

При четкой морфологической отграниченности рода *Panax* L., при его изолированном положении в системе сем. *Araliaceae* его внутриродовая систематика остается недостаточно изученной и в ряде случаев в этом плане вызывающей противоречивые суждения. Последнее относится к видам южно- и особенно восточно- и юго-восточноазиатским. Так, например, описанный еще в 1842 г. К. А. Мейером *P. japonicus* C. A. Mey. недавно был лишен видовой самостоятельности и отнесен в состав *P. pseudoginseng* Wall. сперва в ранге его подвида (Hara, 1970), позднее, во «Flora Republicae Popularis Sinicae», — в ранге разновидности (Hoo, Tseng, 1978). Последнее представляет собой очевидный нонсенс, поскольку в качестве отличий от «типовой разновидности» приводится целый комплекс достаточно существенных признаков. Но и в содержательном обзоре азиатских видов рода *Panax* H. Hara не мог учесть некоторые важные отличия. В частности, как показало проведенное одним из авторов (Грушвицкий, 1965а) сравнительное биоморфологическое изучение видов рода в онтогенезе, *P. japonicus* (как и *P. ginseng* C. A. Mey., *P. quinquefolius* L. и *P. trifolius* L.) характеризуется недоразвитым шаровидным зародышем в зрелых семенах и соответственно — замедленным («двулетним») их прорастанием, в то время как в семенах *P. pseudoginseng* зародыш более дифференцированный, линейный (в 5 раз длиннее) и семена прорастают спустя 2 месяца.

Во флоре Вьетнама до последнего времени признавались 2 вида рода *Panax* — дикорастущий и одновременно культивируемый на крайнем севере страны *P. pseudoginseng* и найденный недавно в окрестностях Шапа (провинция Хоангльеншон) *P. bipinnatifidus* Seem. (Нгуен Кван Хао, Нгуен Ван Тхань, 1968). В томе I «Иллюстрированной флоры Южного Вьетнама» автор этого труда Pham Hoang Ho (1970) приводит очень краткое описание и схематическое изображение найденного им на горе Лангбиан (провинция Ламдонг) растения из рода *Panax* под названием *P. schinseng* Nees var. *japonicus* Mak. К сожалению, собранный образец, очевидно, был утерян, повторить находку не удалось и идентификация образца Pham Hoang Ho в настоящее время невозможна.

Впервые еще в 1973 г. коллектор Нгуен Тяу Зянг нашел близ с. Нгоклай (провинция Жалай-Контум) представителя рода *Panax*, отличающегося как от *P. pseudoginseng* и *P. japonicus*, так и от *P. bipinnatifidus*. После образования СРВ, в период с 1978 по 1981 гг., вьетнамские коллекторы неоднократно находили это растение не только в пров. Жалай-Контум, но и в соседней провинции Куангнам-Дананг, точнее в пределах бывшей провинции Куангнам. Авторы получили материал для исследований — 50 гербарных образцов — от Института биологии (г. Ханой), Института лекарственных растений (г. Ханой) и Медицинского и фармацевтического института (г. Хошимин). Проведенное нами исследование показало, что названные растения заслуживают описания в качестве самостоятельного вида, эндемичного для флоры Вьетнама.

Panax vietnamensis Ha et Grushv. sp. nov. — Herba perennis, ad 1.1 m alta. Rhizoma crassum, ad 3.5 cm in diam., radicibus adventiciis reservantibus incrassatis nullis, haud raro basi tubera radicali globoso ad 5 cm in diam. persistente praeditum (fig. 1), apice caules (1)—2—(3—4) emittens. Caules glabri, alti, 40—80 cm alta, inanes, tereti-triangulares, faciebus longitudinaliter minute sulcati. Folia rosulata (3)—4—(5—6), digitata foliolis 5 (6—7), petiolata, petiolis 7—12 (15) cm longis. Foliola (terminalia) obovata vel elliptica, 8—14 cm longa, 3—5 cm lata, plerumque subito acutata, apice caudato 1.5—2.0 cm longo, basi breviter cuneiformi, margine regulariter serrulata, nervis lateralibus (8)—10—(11) jugis, secus nervos principalem ac laterales supra (subtus parcius) pilis aculeiformibus dissitis longis ad 3 mm longis obsita. Pedunculus ad 25 cm longus, petiolis sesqui-duplo longior, plerumque simplex, umbella terminatus, rarius umbellas laterales 1—4 vel flores solitarios gerens, gemmis floriferis apice caulis nullis. Involucri phylla subulata, integerrima. Umbella terminalis, 2.5—4.0 cm in diam., 50—120-flora, pedicellis 1.5—2.0 cm longis, excrescentiis papilliformibus minutis dense tectis. Flores flavidovirides, 3—4 mm in diam. Calyx quinquedentatus, dentibus triangularibus 1.0—1.5 mm longis. Corolla e petalis 5 ovatis 1—2 mm longis formata. Stamina 5, filamentis tenuibus 2 mm longis, antheris ovalibus 1 mm longis. Discus subconcavus. Ovarium plerumque (ad 80 %) uniloculare, stylo unico, rarius (ad 20 %) biloculare, stylis duobus. Drupa lucide rubra, superne saepe macula nigra parva notata, unilocularis reniformis 7—10 mm longa et 4—6 mm lata, bilocularis subglobosa. Putamen (fig. 2) magnum, ad 8 mm longum, 6 mm latum, reniforme, a lateribus compressum, superficie scrobiculato-spongiosum. Fl. IV—VI; fr. VII—VIII (XII).

Typus: Viet Nam, Gialai-Kontum, pag. Long Hi, C_1, declive boreale-occidentale montis Ngoc Linh, 1850 m s. m., 2 V 1980, N S-67, Phan Van De, fr. (HN! isotypi — HMPM! LE!).

Affinitas. A speciebus affinibus *P. japonicus* C. A. Mey. et *P. pseudoginseng* Wall. caulibus robustioribus, foliolis regulariter serrulatis, plerumque in acumen longum angustum subito acutatis apice caudatis, basi breviter cuneatis, ovariis plerumque unilocularibus, stylo unico, numquam tri- et plurilocularicus, necnon putaminibus lateraliter compressis reniformibus differt.

Habitat in silvis altimontanis, in altitudine 1750—1920 m s. m., in locis humidis umbrosis.

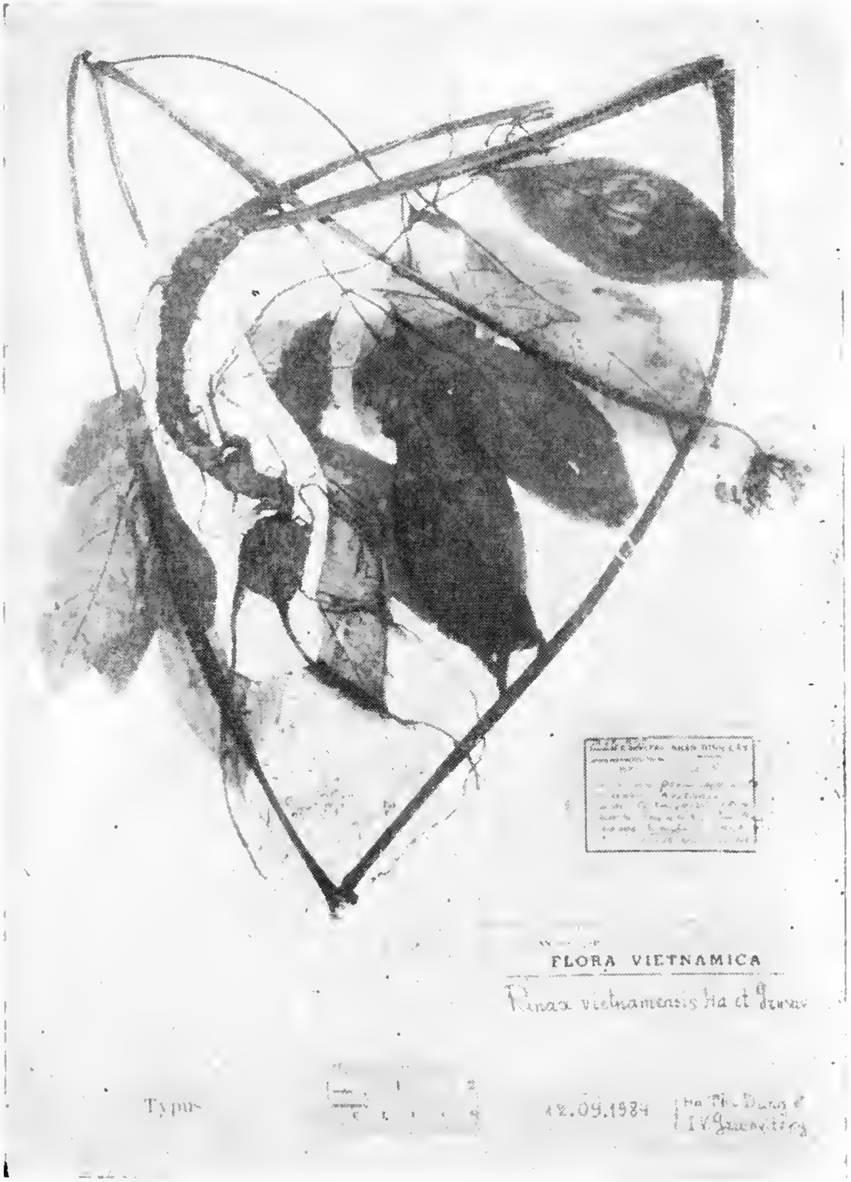


Рис. 1. Типовой экземпляр *Panax vietnamensis*.

Многолетнее травянистое растение до 1.1 м выс. Корневище толстое, до 3.5 см в диам., без утолщенных запасающих придаточных корней, нередко с сохраняющимся на базальном конце шаровидным корневым клубнем до 5 см в диам. (рис. 1). Стеблей (1)—2—(3—4); стебли голые, высокие, 40—80 см выс., полые, закругленно-трехгранные, вдоль по граням мелкобороздчатые. Листовая розетка из (3)—4—(5—6) пальчато-сложных листьев с 5 (6—7) листочками и с черешками 7—12 (15) см дл. Листочки (терминальные) обратнояйцевидные или эллиптические, 8—14 см дл., 3—5 см шир., большей частью внезапно заостренные с капельным острием 1.5—2.0 см дл.; основание короткоклиновидное, края равномерно мелкопильчатые, боковых жилок (8)—10—(11) пар; по главной и боковым жилкам сверху (меньше снизу) расставленные длинные, до 3 мм дл., шиповидные волоски. Цветонос до 25 см дл., в 1.5—2 раза длиннее листовых черешков, обычно простой с терминальным зонтиком, реже — с 1—4 боковыми зонтиками или одиночными цветками; цветочные почки на конце стебля не образуются. Листочки обертки шиловидные, цельнокрайные. Терминальный зонтик 2.5—4.0 см в диам., с 50—120 цветками. Цветоножки

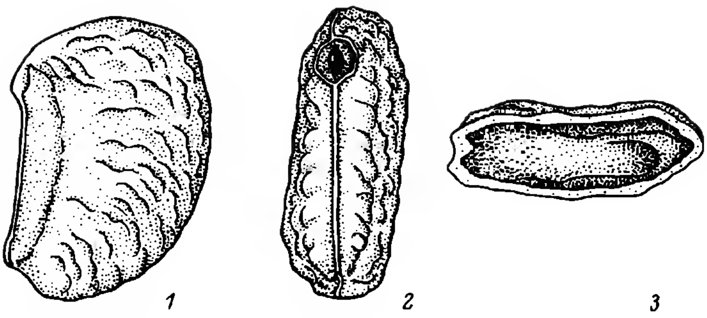


Рис. 2. Косточка из односемянной костянки *Panax vietnamensis*.
1 — со стороны створки, 2 — с вентральной стороны, 3 — поперечный разрез.

1.5—2.0 см дл., густо покрытые мелкими сосочковидными выростами. Цветки желтовато-зеленые, 3—4 мм в диам. Чашечка 5-зубчатая, с треугольными зубцами 1.0—1.5 мм дл. Венчик из 5 яйцевидных лепестков 1—2 мм дл. Тычинок 5, с тонкими тычиночными нитями 2 мм дл. и овальными пыльниками 1 мм дл. Диск слабо вогнутый. Завязь большей частью (у 80 % цветков) одногнездная, с одним столбиком, реже (у 20 % цветков) — двугнездная с 2 столбиками. Костянка ярко-красная, в верхней части часто с маленьким черным пятном, почковидная, 7—10 мм дл. и 4—6 мм шир. у преобладающих 1-гнездных и почти шаровидная у 2-гнездных плодов. Косточка (рис. 2) крупная, до 8 мм дл. и 6 мм шир., почковидная, с боков сжатая, с поверхности изрыто-губчатая. Цв. IV—VI; пл. VII—VIII (XII).

Тип: Viet Nam, Gialai-Kontum, pag. Long Hi, C_1, declive boreale-occidentale montis Ngoc Linh, 1850 m s. m., 2 V 1980, N S-67, Phan Van De, fr. (HN! изотипы — HMPM! LE!).

Паратипы (paratypi). Viet Nam, prov. Quang Nam — Da Nang, Quang Nam, Tra Linh, 26 VII 1978, N 1, Dong Viet Thang, fl. et fr., (HNPM); там же, Tra Cang, 17 VIII 1979, N 44, Phan Van De (HN); prov. Gialai-Kontum, Dac To, C_1, 1850 m s. m., 12 IV 1979, N 34, Phan Van De (HMPM, HN); там же, Mang Yang, Ngoc Linh, 13 V 1978, N 1—10, Nguyen Ba Hoat (HNPM); там же, Ngoc Lay, 19 III 1973, N 1, Nguyen Chau Giang, fl. (HNPM); там же, Dac To, Ngoc Linh, 20 V 1979, N 11, Nguyen Ba Hoat, fr. (HNPM); там же, 20 V 1979, N 12, Nguyen Ba Hoat, fl. (HNPM); там же, Dac To, C_1, Ngoc Linh, 6 VIII 1981, N 1, Pham Thu, fl. et fr. (HN); там же, 3 XI 1981, N 7, Do Van Thinh, fl. (LE); там же, 20 XI 1978, N 559, Ha Thi Dung, fl. (LE); там же, Dac Glay, 22 III 1978, N 519, Bien, fl. (HN); там же, 21 III 1978, N 140, Nguyen Kim Dao, fl. (HN); там же, 21 III 1978, N 40, Tran Ngoc Ninh, fl. (HN); там же, 21 III 1978, N 41, Tran Ngoc Ninh, fl. (HN); там же, Dac Choong, 19 III 1978, N 85, Tran Dinh Dai, fl. (HN); там же, 21 III 1978, N 85, fl. (HN).

Родство. От близких видов *P. japonicus* C. A. Mey. и *P. pseudoginseng* Wall. отличается большей мощностью надземных побегов, равномерно мелкопильчатыми, большей частью внезапно заостренными в длинное узкое капельное острие, в основании короткоклиновидными листочками, преобладанием цветков с одногнездной завязью и с одним столбиком и отсутствием 3 и большего числа гнезд завязи, косточками плода, сплюснутыми с боков и по форме почковидными.

Обитает в высокогорных лесах на высоте 1750—1920 м над ур. м., во влажных и затененных местообитаниях.

Находка в горах южной части Вьетнама нового для науки вида *P. vietnamensis* представляет значительный интерес. В частности, ему, как и *P. ginseng* (Грушвицкий, 1965б), присуща редкая и архаичная черта — длительное сосуществование корневища и запасающего главного корня. У одного из найденных растений при наличии длинного корневища почти шаровидный главный корень был 5 см в диам., 10 см дл. и весил 200 г. О большой долговечности *P. vietnamensis* свидетельствует находка в 1978 г. другого растения, на корневище которого (90 см дл., вес 710 г) оказались 62 рубца от опавших надземных побегов, что соответствует 60-летнему или большему возрасту.

Судя по проведенным одним из авторов (Ха Тхи Зунг) наблюдениям в природе, новому виду в отличие от остальных представителей рода присуща вечнозеленость. Вегетировавший в предыдущем году надземный побег сохраняется наряду с вновь развившимся.

Архаичность этого самого южного представителя рода *Panax*, его очень ограниченный ареал, наконец, популярность этого растения в народной медицине должны сделать его объектом эффективной охраны.

Авторы выражают благодарность за содействие в выполнении этой работы вьетнамским и советским ботаникам Нгуен Тхой Наму, Фан Ван Дэ, Нгуен Ба Хоану, Н. Т. Скворцовой и Г. В. Шибакиной.

ЛИТЕРАТУРА

Грушвицкий И. В. *Panax pseudo-ginseng* Wall. (ложный женьшень) — ценное лекарственное растение. — Тр. ЛХФИ, 1965а, т. 19. Вопр. фармакогнозии, вып. 3, с. 185—198. — *Грушвицкий И. В.* О некоторых особенностях жизнедеятельности и приспособлениях древних форм травянистых растений. — Тр. 1-го Моск. совещ. по филогении растений, 1965б, с. 34—42. — *Нгуен-Кван Хао, Нгуен Ван Тхань.* Первые находки дикорастущих растений из рода *Panax* L. (*Araliaceae*) в Северном Вьетнаме. — Тр. ЛХФИ, 1968, т. 26. Вопр. фармакогнозии, вып. 5, с. 271—273. — *Hara H.* On the Asiatic species of the genus *Panax*. — Jour. Jap. Bot., 1970, vol. 45, N 7, p. 197—212. — *Hoo G., Tseng Ch.-J.* *Araliaceae.* — In: Fl. Republ. Popular. Sin., 1978, T. 54, p. 1—210. — *Pham Hoang Ho.* Cay co mien Nam Viet-Nam. An illustrated Flora of South Vietnam. *Araliaceae.* 1970, vol. 1, p. 988—994.

Ленинградский химико-фармацевтический
институт.

Получено 4 X 1984.

УДК 005 : 582.892 : 582

Бот. журн., т. 70, № 4

Р. К. Аскерова

ZUVANDA — НОВЫЙ РОД СЕМЕЙСТВА *BRASSICACEAE*

R. K. ASKEROVA. *ZUVANDA* — A NEW GENUS OF THE FAMILY *BRASSICACEAE*

Установлен новый род *Zuvanda* (в составе трех видов: *Z. meyeri*, *Z. crenulata* и *Z. exacoides*), включающий виды, не типичные ни для рода *Malcolmia*, куда их относили E. Boissier (1867) и другие авторы, ни для рода *Maresia*, куда их перенес F. Dvořák (1972).

Виды рода *Zuvanda* (Dvořák) Askerova, описанные под различными родовыми названиями, впервые были объединены E. Boissier (1867) в роде *Malcolmia* R. Br., где он выделил их в особую подгруппу по наличию в основании стеблевых листьев стеблеобъемлющих ушек. F. Dvořák (1972), исследовав у них анатомическое строение перегородок стручков, установил, что *M. meyeri* Boiss. имеет общую с родом *Maresia* Pomel форму паренхиматозных клеток в перегородке стручков и, основываясь на этом признаке, перенес все 3 вида в род *Maresia*, хотя анатомическое строение перегородок двух последних видов оказалось не идентичным с таковым этого рода. В пределах рода *Maresia* эти виды Dvořák выделил в подрод *Zuvanda*, противопоставив его подроду *Maresia*, и в качестве признаков различия между ними указал на отсутствие в подроде *Zuvanda* ветвистых волосков. Ознакомившись с позднейшими обработками родов *Malcolmia*, *Strigosella* Boiss. и *Maresia* (Ball, 1964; Davis, 1965; Dvořák, 1972; Бочанцев, 1972), мы убедились в необходимости выделения этих видов в отдельный род, так как ни к одному из названных родов они не могут быть отнесены.

Genus Zuvanda (Dvořák) Askerova comb. et stat. nov. — *Maresia* Pomel subgenus *Zuvanda* Dvořák, 1972, Feddes Repert. 83, 4 : 271.

Plantae annuae, glabrae vel pilis mamillaribus obtectae. Folia indivisa, caulina auriculata. Sepala interiora basi plus minusve profunde saccata. Lamina petalorum obovata, apice emarginata. Stylus sensim attenuatus. Stygma bilobatum, lobis conniventibus. Siliquae plus minusve tarde dehiscentes.

Typus: *Z. meyeri* (Boiss.) Askerova.

Affinitas. A generibus *Malcolmia*, *Strigosella* et *Maresia* pilis ramosis et stellatis absolute nullis, et foliis caulinis auriculatis, praeterea a primo sepalis interioribus apice planis (nec galeiformibus), praesentia styli, structura anatomica septi siliquaarum, a secundo sepalis interioribus basi saccatis petalis apice emarginatis, stygmate longioribus, a postremo petalis apice emarginatis, stylo sensim attenuato, stygmate bilobato (nec capitato) differt.

Растения однолетние, голые или опушенные сосочковидными волосками. Листья цельные, стеблевые с ушками в основании. Внутренние чашелистики в основании с более или менее глубокими мешочками. Пластинка лепестков обратнояйцевидная, на верхушке с выемкой. Столбик постепенно оттянут. Рыльце двулопастное, лопасти сближенные. Стручки более или менее поздно раскрывающиеся.

Тип: *Z. meyeri* (Boiss.) Askerova.

Родство. От родов *Malcolmia*, *Strigosella* и *Maresia* отличается совершенным отсутствием ветвистых и звездчатых волосков и стеблевыми листьями с ушками в основании, кроме того, от первого отличается плоскими (а не шлемовидно вогнутыми) внутренними чашелистиками на верхушке, наличием столбика, анатомическим строением перегородки стручков, от второго — внутренними чашелистиками в основании с мешочками, лепестками на верхушке выемчатыми, столбиками более длинными, от последнего — выемчатыми на верхушке лепестками, постепенно суженным столбиком, двулопастным (а не головчатым) рыльцем.

Тип рода *Zuvanda* — *Z. meyeri* — морфологически и географией отличается от последующих двух видов, которые обнаруживают ряд общих признаков.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА

1. Стеблевые листья обычно цельнокрайные. Лепестки фиолетовые или розовые, 8—15 мм дл. Столбик 1.5—2 мм дл. Перегородки стручков пленчатые . . . . *Z. meyeri.*
— Стеблевые листья выемчато-городчатые или зубчатые (иногда зубцы едва заметны). Столбик 4—11 мм дл. Перегородки стручков губчатые . . . 2.
2. Лепестки розовые, 16—23 мм дл. Стеблевые листья по краю тупо выемчато-городчатые, с относительно длинными ушками . . . . . . *Z. crenulata.*
— Лепестки желтые, 12—16 мм дл. Стеблевые листья по краю зубчатые, с короткими ушками . . . . *Z. exacoides.*

1. **Z. meyeri (Boiss.) Askerova comb. nov.** — *Malcolmia meyeri* Boiss. 1842, Ann. Sci. Nat. (Paris), sér. 2, 17 : 71; idem, 1867, Fl. Or. 1 : 229; N. Busch, 1910, Fl. Cauc. Crit. 3, 4 : 644; Гроссг. 1950, Фл. Кавк. изд. 2-е, 4 : 229; Исаев, 1953, Фл. Азерб. 4 : 644; Аветисян, 1966, Фл. Армении, 5 : 135, табл. 56; Rech. fil. 1968, Fl. Iran. 57 : 265. — *Wilckia meyeri* (Boiss.) Woronow, 1916, in Woronow et Schelk., Sched. Herb. Fl. Cauc. 7 : 55. — *W. crenulata* (C. A. Mey.) Grossh. 1930, Фл. Кавк. 2 : 215. — *Malcolmia crenulata* (C. A. Mey.) Vass. Фл. СССР, 8 : 284, non *M. crenulata* (DC.) Boiss. 1867; Гроссг. 1949, Опред. раст. Кавк. : 398. — *Maresia meyeri* (Boiss.) Dvořák, 1972, Feddes Repert. 83, 4 : 272. — *Hesperis crenulata* auct. non DC. : C. A. Mey. 1831, Verz. Pfl. Cauc. : 187; Ledeb. 1841, Fl. Ross. 1 : 174.

Тип: «In montibus Talusch prope pagum Swant in glareosis (alt. 670 hexap.) VI 1830, C. A. Meyer» (LE).

Распространение. СССР (Азербайджан, Армения).

2. **Z. crenulata (DC.) Askerova comb. nov.** — *Hesperis crenulata* DC. 1821. Reg. Veg. Syst. Nat. 2 : 456. — *Malcolmia crenulata* (DC.) Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 229; Cullen, 1965, in P. H. Davis, Fl. Turkey, 1 : 462; Zohary, 1966, Fl. Palest. 1 : 265, pl. 388; Rech. fil. 1968, Fl. Iran. 57 : 265; Townsend, 1980,

Fl. Iraq, 4, 2 : 1029. — *M. glaberrima* Rech. fil. et Esfand, 1951, Phyton, 3 : 63. — *Maresia crenulata* (DC.) Dvořák, 1972, Feddes Repert. 83, 4 : 272.

Тип: «In oriente inter Alep et Mossul, Oliver» (P).

Распространение. Турция, Ливан, Палестина, Сирия, Ирак, Иран.

3. **Z. exacoides (DC.) Askerova comb. nov.** — *Sisymbrium exacoides* DC. 1821, Reg. Veg. Syst. Nat. 2 : 463. — *Malcolmia exacoides* (DC.) Spreng. 1823, Syst. Veg. ed. 16, 2 : 899; Zohary, 1966, Fl. Palest. 1 : 266, pl. 388; Towиsend, 1980, Fl. Iraq, 4, 2 : 1030. — *Conringia nana* Boiss. et Kotschy, 1856, in Boiss., Diagn, Pl. Or. ser. 2, 5 : 25; — *Malcolmia conringioides* Boiss. 1867, Fl. Or. 1 : 230. — *Maresia exacoides* (DC.) Dvořák, 1972, Feddes Repert. 83, 4 : 272.

Тип: «In Libano loco dicto, Zaale, Labillardiere» (G).

Распространение. Ливан, Палестина, Сирия, Ирак.

ЛИТЕРАТУРА

Бочанцев В. П. Род *Strigosella* Boiss. и его отношение к роду *Malcolmia* R. Br. (*Cruciferae*). — Бот. журн., 1972, т. 57, № 9, с. 1033—1046. — *Ball P. W.* Flora Europaea, vol. 1. Cambridge, 1964, p. 277—278. — *Boissier E.* Flora orientalis, vol. 1. Basileae et Genevae, 1867, p. 221—230. — *Davis P. H.* Flora of Turkey, vol. 1. Edinburgh, 1965, p. 460—462. — *Dvořák F.* Of the characters of the genus *Malcolmia* R. Br. — Fed. Repert., 1972, Bd 81, Hf 6—7, S. 387—416.

Институт ботаники АН АзССР,
Баку.

Получено 7 VI 1984.

УДК 005 : 576.16 : 582.974 (571.645)+(571.642)

Бот. журн., т. 70, № 4

О. А. Непомнящая

НОВЫЙ ВИД РОДА *ADOXA* (*ADOXACEAE*) С ОСТРОВОВ КУНАШИР И САХАЛИН

O. A. NEPOMNYASHCHAYA. A NEW SPECIES OF THE GENUS *ADOXA* (*ADOXACEAE*) FROM THE KUNASHIR AND SAKHALIN ISLANDS

Приводятся описание, рисунки, сведения о местонахождении нового для науки вида *Adoxa insularis* с островов Сахалин и Кунашир и его сравнение с *A. moschatellina* и *A. omeiensis*.

В 1983 г. на о. Кунашир (Курильские острова), а в 1984 г. на Сахалине я собрала интересные растения, относящиеся к роду *Adoxa* L. От материкового вида *Adoxa moschatellina* L. они отличаются целым рядом признаков морфологического строения цветков. Обнаруженные отличия в строении чашелистиков, лепестков, нектарников и тычинок оказались достаточными для выделения этих растений в качестве нового вида рода *Adoxa*. Ниже приводятся описание этого нового вида и его сравнение с близкими видами — *A. moschatellina* и *A. omeiensis* Hara.

Adoxa insularis Nepomn. sp. nov. — Herba perennis, glabra. Rhizoma breve, albidum, repens, apice squamis minutis obsitum. Folia radicalia rosulantia 1—2, ternata ad biternata, petiolis 2—7 cm longis. Caules floriferi recti, 4—14 cm alti, medio vel altius foliis duobus oppositis ternatipartitis vel ternatis petiolatis, petiolis 2—10 mm longis praediti. Inflorescentia capituliformis, quinqueflora. Corolla plerumque viridis. Flos apicalis unicus, e sepalis duobus, petalis quattuor, staminibus quattuor et gynoeceo tetracarpellato stylodiis liberis constans. Flores laterales partibus ad tres reductis, calyce tri-, raro bilobo excepto. Sepala omnium florum protracta, angusta, ovalia, acutata, 1.3—1.8 mm longa. Corolla subrotata, profunde lobata, tubo 0.4—0.5 mm longo. Petala angusta, ovalia, ca 3 mm longa, 1.5—2 mm lata, apice acutata, nervo interdum subramoso, basi glandulis

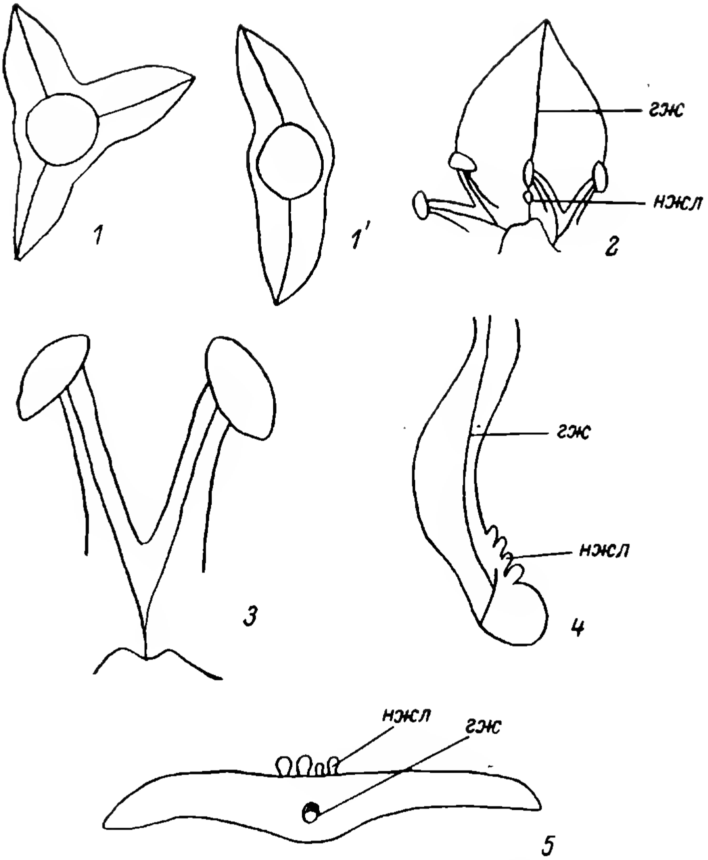


Рис. 1. Строение цветка *Adoxa insularis.*

1, 1′ — чашечка бокового и верхушечного цветков; *2* — лепесток с тычинками, *3* — тычинка, *4* — продольный срез лепестка с нектарными железками, *5* — поперечный срез лепестка с нектарными железками, *нжл* — нектарные железки, *гж* — главная жилка.

nectariferis multicellularibus 7—10 superficialibus (foveis nullis) praedita. Filamenta omnium florum 0.8—0.9 mm longa, omnino disjuncta, sub angulo 30—40° divergentia. Gynoeceum florum lateralium tetra-, rarius tri-pentacarpellatum, stylodiis liberis; stigmata parva, capitata. Fructus — drupa syncarpa. Floret Junio—Julio (fig. 1).

Typus: Insulae Kurilenses, insula Kunaschir, ad oram Oceani Pacifici, 20 km ad septentrionem a pago Yuzhno-Kurilsk, scaturigo Dobryj, ad edita montium, in silva conifera, 17 VI 1983, N 1, O. A. Nepomnjasczaja (LE).

Affinitas. Species haec structura florum *Adoxae omeiensi* Hara (fig. 2) similis est, a qua inflorescentia capituliformi (nec racemosa), filamentis omnino (nec ad medium) disjunctis, necnon floribus penta-trimeris (nec tetrameris) differt.

Species nostra ab *A. moschatellina* L. ad quam plerumque relata est, petalis ovalibus, longis, angustis, apice acutatis, nervis simplicibus percursis (nec latis, orbicularibus, apice obtusatis (nervis ramosis percursis), tubo corollae duplo breviore, glandulis nectariferis triplo-quadruplo paucioribus superficialibus (nec in foveis dispositis), filamentis longioribus (0.7—0.9 mm nec 0.6—0.7 mm) sub angulo 30—40° (nec 90° et ultra) bene differt.

Distributio. Insulae Kurilenses (ins. Kunaschir), insula Sachalin.

Многолетнее голое травянистое растение. Корневище короткое, беловатое, ползучее, с маленькими чешуйками на верхушке. Листья прикорневой розетки в числе одного-двух, от тройчатых до дважды тройчатосложных, на черешках длиной 2—7 см. Цветоносные стебли прямые, 4—14 см выс., на середине или выше с двумя супротивными тройчатораздельными или тройчатосложными

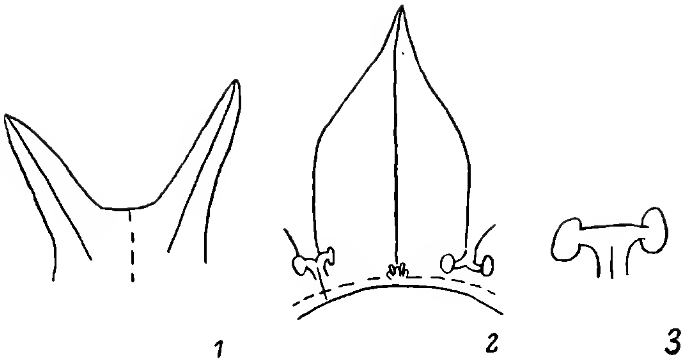


Рис. 2. Строение цветка *Adoxa omeiensis* (по: Нага, 1981).
1 — чашелистики, *2* — лепесток с двумя тычинками, *3* — тычинка.

листьями на черешках 2—10 мм дл. Соцветие — головка из 5 цветков. Венчик обычно зеленый. Верхушечный цветок один. Он состоит из двух чашелистиков, четырех лепестков, четырех тычинок и гинецея, образованного 4 плодолистиками, со свободными стилодиями. У боковых цветков сильно выражена тенденция к редукции всех их членов от 5 до 3 (за исключением чашечки, которая остается 3-, редко 2-лопастной). У верхушечных и боковых цветков чашелистики вытянутые, узкие, овальные, заостренные, 1.3—1.8 мм дл. Венчик слегка колесовидный, глубоко лопастной, его трубка равна 0.4—0.5 мм дл. Лепестки узкие, овальные, около 3 мм дл., 1.5—2 мм шир., заостренные на верхушке, с одной иногда слабоветвящейся жилкой. В основании лепестков, на их поверхности, без специального углубления располагаются 7—10 многоклеточных нектарных железок. Тычиночные нити всех цветков 0.8—0.9 мм дл.,

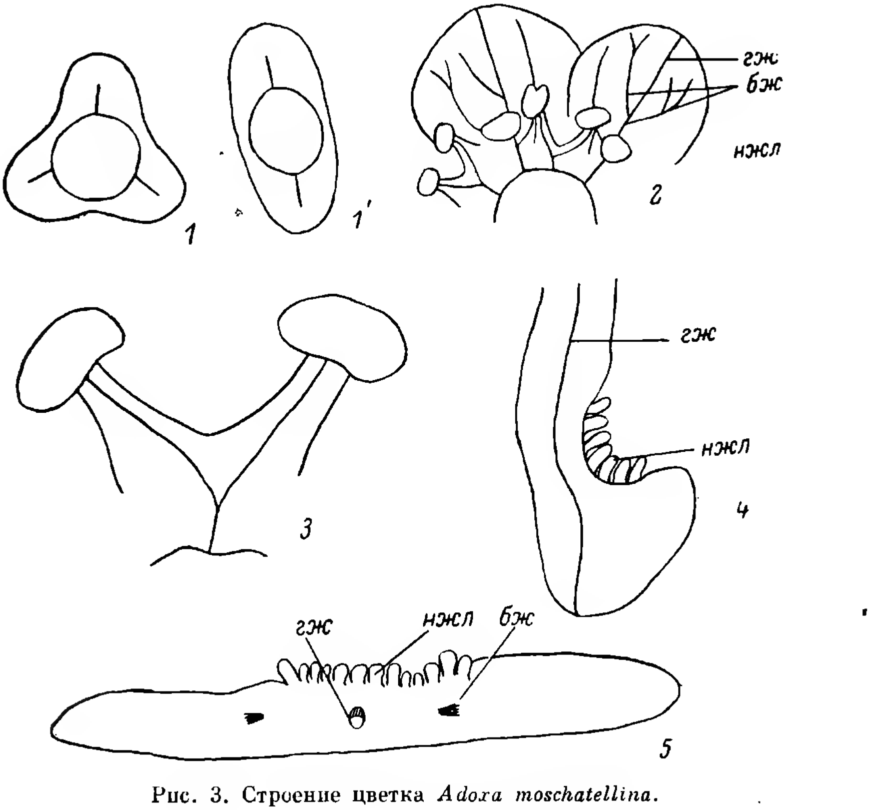


Рис. 3. Строение цветка *Adoxa moschatellina*.
Цифровые обозначения те же, что на рис. 1. *бж* — боковые жилки. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

расщеплены полностью, угол между ними небольшой (30—40°). Гинецей боковых цветков состоит из 4 (реже 3—5) плодолистиков, со свободными стилодиями; рыльца небольшие, головчатые. Плод — синкарпная костянка. Цветет в июне — июле (рис. 1).

Тип: Курильские острова, о. Кунашир, Тихоокеанское побережье, в 20 км севернее от пос. Южно-Курильск, ключ Добрый, на возвышенности, в хвойном лесу, 17 VI 1983, № 1, О. А. Непомнящая (LE).

Паратипы (paratypi): о. Кунашир, Тихоокеанское побережье, в 20 км севернее от пос. Южно-Курильск, ключ Добрый, по берегу реки среди белокрыльника, 19 VI 1983, О. А. Непомнящая; там же, берег р. Филатовки, в хвойном лесу, 20 VI 1983, она же; там же, район «Чайки», на возвышенности, близко от дороги, в хвойном лесу, 8 VII 1983, она же; о. Сахалин, окрестности г. Южно-Сахалинска, гора А. П. Чехова, пояс каменноберезняка, 800 м над ур. м., по тропинке, у небольшого ключика среди камней, 24 VI 1982, она же; о. Сахалин, Невельский р-н, надпойменная терраса левого берега р. Кетосии, хвойный лес, 2 VII 1984, она же; о. Сахалин, Восточно-Сахалинские горы, Набельский хребет, истоки р. Набель, пояс кедрового стланика, 1000—1200 м над ур. м., по берегу ключа среди камней, 26 VII 1984, она же.

Родство. По морфологии цветков этот вид близок к *A. omeiensis* Hara (рис. 2). Однако у *A. omeiensis* соцветие — кисть, тычиночные нити наполовину расщеплены, а цветки уже полностью 4-членные.

Описанный вид хорошо отличается и от *A. moschatellina* L., к которому его обычно относили. Лепестки у *A. insularis* овальные, длинные, узкие, с заостренной верхушкой, имеют неразветвленные жилки в отличие от широких, округлых, с тупой верхушкой и разветвленными жилками лепестков *A. moschatellina*; трубка венчика нового вида в 2 раза короче. Нектарных железок у *A. insularis* в 3—4 раза меньше и располагаются они прямо на поверхности лепестков, а не в углублениях на них, как у *A. moschatellina*. Тычиночные нити у нового вида более длинные — 0.7—0.9 мм (а не 0.6—0.7); угол между расщепленными нитями у *A. insularis* — 30—40° (а не 90° и больше, как у *A. moschatellina*) (рис. 3).

Распространение. Курильские острова (о. Кунашир), о. Сахалин.

Примечание. H. Hara (1956) выделил для Японии в пределах *A. moschatellina* разновидность — var. *japonica* Hara. Описание этой разновидности он не дает, а только указывает на число хромосом — n=45, 54 в отличие от *A. moschatellina*, у которого n=36. С этой разновидностью я, к сожалению, ознакомиться не смогла.

ЛИТЕРАТУРА

Непомнящая О. А. Строение цветков и направления их эволюции у видов рода *Adoxa* (*Adoxaceae*). — Бот. журн., 1984, т. 69, № 8, с. 1030—1039. — *Hara H.* Contributions to study of variations in japanese plants closely related to those of Europe or North America. Part 2. — J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 1956, sect. 3, vol. 6, p. 343—391. — *Hara H.* A new species of the genus *Adoxa* L. from mt. Omei of China. — J. Jap. Bot., 1981, vol. 56, N 9, p. 1—4.

Ленинградский педагогический институт
им. А. И. Герцена.

Получено 30 X 1984.

УДК 582.893 (575.3) Бот. журн., т. 70, № 4

М. Г. Пименов, Т. В. Лаврова

MAGADANIA — НОВЫЙ РОД СЕМЕЙСТВА *UMBELLIFERAE*, ЭНДЕМИЧНЫЙ ДЛЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

M. G. PIMENOV, T. V. LAVROVA. *MAGADANIA* — A NEW GENUS OF THE FAMILY *UMBELLIFERAE*, ENDEMIC FOR NORTH-EASTERN ASIA

Показано, что приохотские эндемичные виды *Conioselinum victoris* и *Cnidium olaense* сходны между собой по многим важным в систематике зонтичных признакам и существенно отличаются от типовых и близких к ним видов родов, в которых они были описаны (*Conioselinum* и *Cnidium*). Эти виды выделены в особый новый род *Magadania*.

Обширная территория советского Дальнего Востока, особенно его северная часть, не принадлежит к числу областей, отличающихся разнообразием видов и родов сем. *Umbelliferae*. Можно даже сказать, что семейство представлено в этой части страны весьма скудно. Так, на Камчатке известны 16 видов сем. *Umbelliferae*, в Охотии — 21, на Чукотке и в бассейне Анадыря — 11. Большинство этих видов относится к голарктическим или евразиатским широко распространенным родам *Angelica* L., *Anthriscus* Pers., *Heracleum* L., *Bupleurum* L., *Conioselinum* Hoffm., *Pleurospermum* Hoffm. и др. Последний оригинальный род из числа представленных на Дальнем Востоке СССР (*Spuriopimpinella* Kitag.) был описан еще в 1941 г. Состав зонтичных Дальнего Востока выявлен уже весьма полно, и обнаруженные новые виды с этой территории публикуются редко, а флористические находки новых для СССР зонтичных нечасты. При этом вновь описываемые виды относят к хорошо известным родам, что не всегда оправданно, так как эти виды довольно сильно отличаются от типовых и близких к ним видов соответствующих родов. Именно так обстоит дело с двумя эндемичными для Охотии видами сем. *Umbelliferae* — *Conioselinum victoris* Schischk. и *Cnidium olaense* Gorovoi et N. S. Pavlova (подтриба *Foeniculinae* Dumort.).

При изучении строения черешков (Лаврова и др., 1982) и плодов (Лаврова и др., 1983) видов подтрибы *Foeniculinae* (=*Ligusticeae* Calest. p. p.) мы обратили внимание на то, что как по карпоанатомическим, так и по петиолярным признакам эти два вида весьма сходны между собой и существенно отличаются от типовых видов — *Conioselinum tataricum* Hoffm. и *Cnidium monnieri* (L.) Cuss. соответственно. В дальнейшем эти выводы подтвердили более полные таксономические исследования подтрибы, в которых при сравнении таксонов использовали все доступные в настоящее время морфологические и анатомические признаки (всего 41).

При изучении пыльцевых зерен исследуемых видов с помощью СЭМ никакие существенные различия между ними не найдены (табл. I). Пыльцевые зерна обоих видов трехбороздно-оровые, в очертании с экватора субректангулярные. Полярная ось у *C. olaense* 23.6—25.2, у *Conioselinum victoris* — 24.0—26.0 мкм, экваториальный диаметр 9.2—10.8 и 12.8—14.8 мкм соответственно. Борозды (эктоапертуры) длинные, доходящие почти до полюсов (субтерминальные), узкие. У обоих видов оры сверху прикрыты овально-коническими, слегка вытянутыми в полярном направлении колпачками. Скульптура поверхности пыльцевых зерен мелкоморщинистая. Хотя описанная структура пыльцевых зерен довольно обычна в сем. *Umbelliferae*, в данной работе важно отметить, что сравниваемые виды в палинологическом отношении практически идентичны.

C. victoris описан во «Флоре СССР» (Шишкин, 1951) как вид, близкий к *C. vaginatum* Thell. (=*C. tataricum* Hoffm.), но тем не менее он выделен в особый ряд *Pinnatifolia* Schischk. Из диагноза вида и ряда следует, что основное различие этих таксонов автор видел в строении пластинки листа. В диагнозе вида строение плодов не описано, однако на табл. VIII имеется довольно отчетливое изображение поперечного среза мерикарпия *C. victoris*. Конечно, на этих рисунках, как и на других схемах поперечных срезов мерикарпиев зонтичных вс

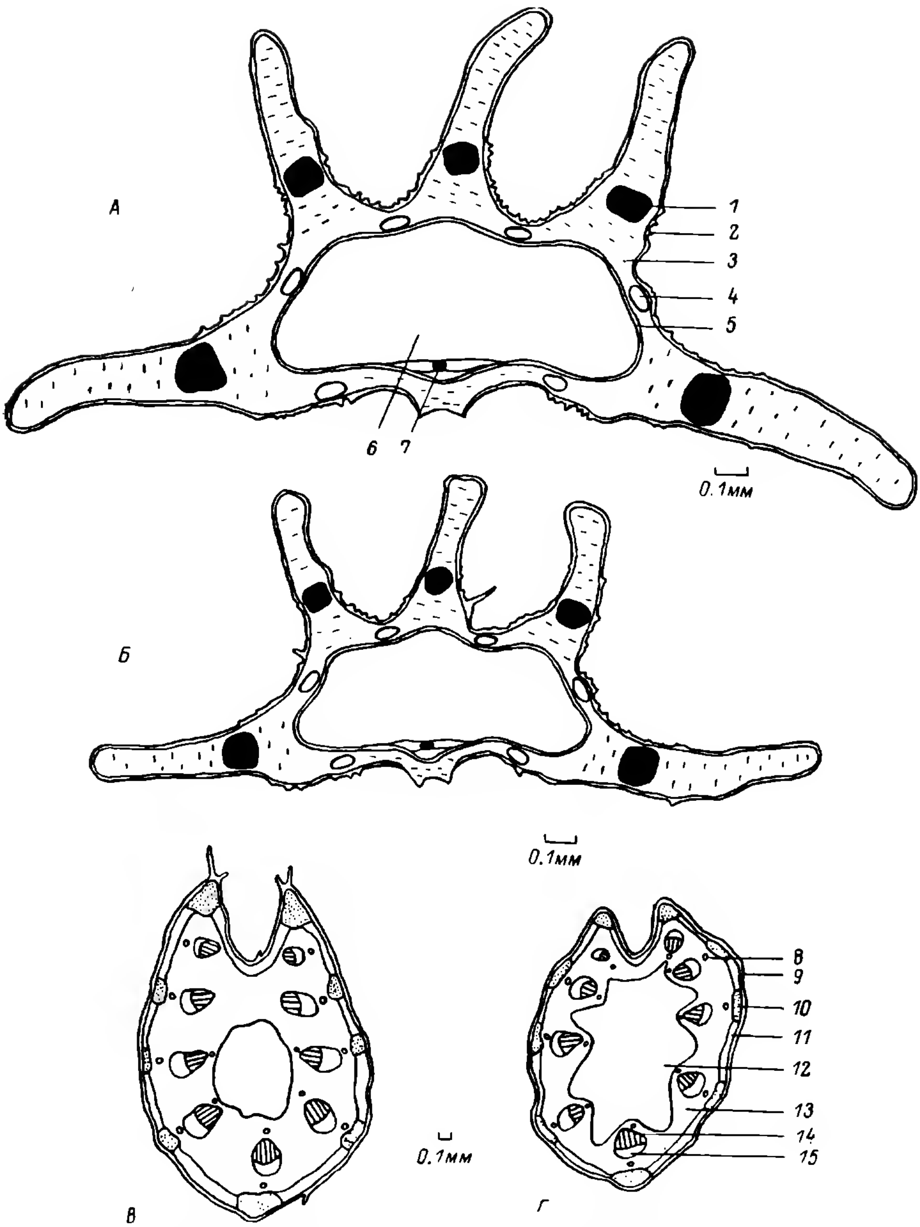


Рис. 1. Схемы поперечных срезов мерикарпиев (*А*, *Б*) и черешков (*В*, *Г*).

***А*, *Г* — *Magadania victoris*; *Б*, *В* — *M. olaensis*,** *1* — проводящие пучки, *2* — экзокарп, *3* — клетки мезокарпа с утолщенными щелевидно-пористыми оболочками, *4* — ложбиночные и комиссуральные секреторные канальцы, *5* — эндокарп и семенная оболочка, *6* — эндосперм, *7* — проводящий пучок фуникулуса, *8* — секреторные канальцы, *9* — эпидерма, *10* — колленхима, *11* — хлоренхима, *12* — воздушная полость, *13* — центральная паренхима, *14* — ксилема проводящего пучка, *15* — флоэма проводящего пучка.

«Флоре СССР», не обозначены многие существенные гистологические особенности перикарпа (например, не ясно, какова ширина комиссуры, из каких клеток состоит мезокарп и т. д.). Отнесение *C. victoris* к роду *Conioselinum* в настоящее время надо признать весьма формальным, потому что *Conioselinum* — один из самых естественных гомогенных родов подтрибы *Foeniculinae* и его виды характеризуются сходным строением мерикарпиев. Мерикарпии этих видов голые, с крылатыми ребрами, краевые ребра развиты сильнее; комиссура широкая; проводящие пучки находятся у вершин ребер. Секреторные канальцы в ложбинках по 1—4, на комиссуре — в числе 2—8, реберные канальцы одиночные. Надо отметить, что число ложбиночных канальцев сильно варьирует даже в пределах вида.

Conioselinum victoris имеет иное строение мерикарпиев (рис. 1, *А*): мерикарпии покрыты папиллозными выростами и одноклеточными волосками (табл. II, *В*, *Г*) с крылатыми, равными между собой ребрами; комиссура узкая; проводящие пучки находятся в основании ребер. Секреторные канальцы в ложбинках одиночные, на комиссуральной стороне в числе 2.

Для всех видов рода *Conioselinum*, кроме рассматриваемого, характерны округлые черешки, тогда как у *C. victoris* они имеют выемку с адаксиальной стороны (рис. 1, *Г*).

Cnidium olaense описан сравнительно недавно (Горовой, Павлова, 1972), так же как и *Conioselinum victoris*, из Магаданской обл. В диагнозе авторы сравнивают новый вид с *Cnidium cnidiifolium* (Turcz.) Schischk., от которого он «отличается строением листьев и листочков оберточки». Как и в случае *Conioselinum victoris*, гистологическое строение плодов этого вида не описывается и не используется для выяснения вопроса о родовой принадлежности вида. Данный вопрос в первоописании почти не рассматривается, тогда как при описании вида в роде *Cnidium* Cuss. это сделать было бы весьма желательно. Дело в том, что *Cnidium* — очень сложный в таксономическом отношении гетерогенный род, между видами которого не наблюдается того глубокого сходства, которое есть, например, в упомянутом нами роде *Conioselinum*. Тип рода — *C. monnieri* — довольно значительно отличается от некоторых других видов рода *Cnidium*, в частности от *C. cnidiifolium*. Даже если бы *C. olaense* был близок к *C. cnidiifolium* (чего на самом деле нет), это не давало бы возможности с уверенностью отнести вновь описанный вид к роду *Cnidium*. Не проясняет вопроса о таксономии рода *Cnidium* и включение его в синонимику рода *Selinum* L. (Leute, 1970).

От типового вида рода *Cnidium olaense* отличается по некоторым анатомо-морфологическим признакам плодов (рис. 1, *Б*), черешков (рис. 1, *В*), лепестков, листьев и листочков обертки: у них различная структура поверхности мерикарпиев (табл. II, *А*, *Б*), ширина комиссуры, положение проводящих пучков в ребрах, форма и размер конечных долей листа и некоторые другие признаки, касающиеся зубцов чашечки и обертки; кроме того, в отличие от *C. monnieri* в ребрах мерикарпиев *C. olaense* имеется губчатое утолщение, эндокарп у него однослойный (у *C. monnieri* — двухслойный), черешки полые, в лепестках имеются секреторные канальцы.

Таким образом, оба рассматриваемых вида, между собой бесспорно близких, следует считать критическими в соответствующих родах — *Conioselinum* и *Cnidium*, поскольку они отличаются по многим диагностическим признакам от других, в том числе и типовых, видов этих родов и образуют самостоятельную группу, отделенную хиатусом от других таксонов подтрибы *Foeniculinae*. Мы считаем целесообразным рассматривать их в составе особого самостоятельного рода, которому даем, исходя из географической специфики видов, название *Magadania*.

Magadania M. Pimen. et Lavrova gen. nov. (Umbelliferae—Apioideae—Apieae—Foeniculinae). — Plantae perennes, mono- vel polycarpicae, caulibus solitariis, fistulosis, striatellis, glabris, basi residuis petiolorum emortuorum tectis. Folia vaginis vix dilatatis, saepe violaceis, petiolis fistulosis, a latere adaxiali anguste emarginatis, fasciculis conductoriis periphericis et colonnis collenchymatis praeditis, laminis pinnatisectis vel 2—3 pinnatisectis, lobis terminalibus ovatis, late ovatis vel late lanceolatis. Umbellae 7—25-radiatae, radiis scabridulis vel breviter pubescentibus, involucri phyllis 1—3, lanceolatis, ciliatis vel pilosiusculis; umbellulae involucelli phyllis 5—7, lineari-lanceolatis. Dentes calycini obsoleti. Petala alba, apice incurva et attenuata, canalibus secretoriis instructa. Fructus ovoidei, stylopodiis conicus, stylodiis reflexis, mericarpiis dorso superficie papillosis, a latere vix compressis, jugis lateralibus marginalibusque fere aequalibus, commissuris angustis, mesocarpiis e cellulis parenchymaticis partim membranis vix lignescentibus, fissuratim porosis, fasciculis conductoriis basi jugorum sitis, vittis vallecularibus solitariis, commissuralibus 2. Endocarpium unistratosum, endospermium ventre planum.

Typus generis: *M. victoris* (Schischk.) M. Pimen. et Lavrova.

Affinitas. A genere *Conioselinum* (specie typica *C. tataricum* et aliis)

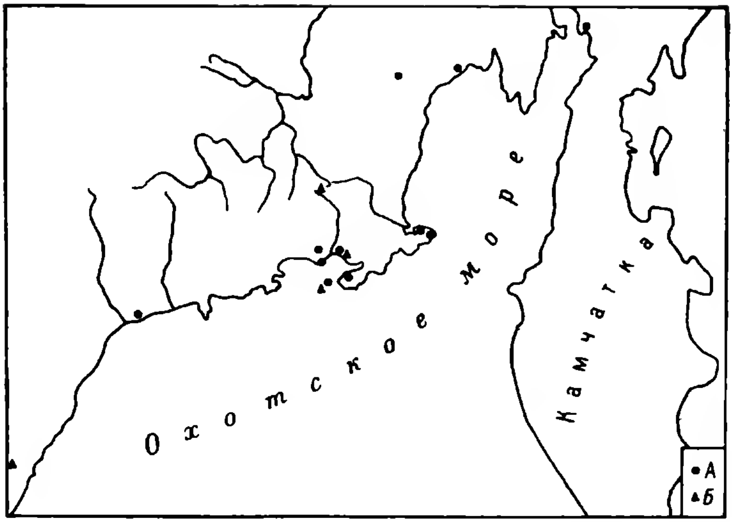


Рис. 2. Местонахождения *Magadania victoris* (*А*) и *M. olaensis* (*Б*).

mericarpiis superficie papillosis, commissuris angustis, parenchymate mesocarpiis spongioso, fasciculis conductoriis basi jugorum sitis, vittis vallecularibus semper solitariis, vittis jugalibus nullis, petalis emarginatis, rhizomatis horizontalibus nullis, forma loborum terminalium foliorum differt. A genere *Cnidium*, nempe specie typica *C. monnieri* (L.) Cuss. mericarpiis superficie papillosis, commissuris angustis, parenchymatis mesocarpiis spongiosis, fasciculis conductoriis basi jugorum sitis, endocarpiis unistratosis, petiolis fistulosis (non solidis), glabris, petalis canalibus secretoriis instructis, dentibus calycinis nullis bene distinguitur.

CLAVIS ANALYTICA

+ Plantae polycarpicae, caulibus eramosis, umbellis terminalibus solitariis, foliis pinnatis, plerumque radicalibus . . . . 1. *M. victoris*

— Plantae monocarpicae, caulibus ramosis, umbellis 2—3 instructis, foliis 2—3 pinnatis, radicalibus et caulinis . . . . 2. *M. olaensis*

1. **M. victoris (Schischk.) M. Pimen. et Lavrova comb. nov.** — *Conioselinum victoris* Schischk. 1951, Fl. URSS, 17 : 351.

Typus speciei: Prov. Ochotsk, in laricetis in valle fluminis Tauja, 27 VII 1930, M. Semenov-Tjanschansky (LE).

Хромосомное число: 2n=14 (Гурзенков, Горовой, 1971).

Экология. Встречается в долинах рек и ручьев по влажным лугам вместе с *Oxyria dygina* (L.) Hill, *Sieversia pusilla* (Gaertn.) Hult., *Tilingia ajanensis* Regel et Til., *Dendranthema hultenii* (A. et D. Löve) Tzvel., *Ledum palustre* L., *Phyllodoce caerulea* (L.) Bab., *Rhododendron camtschaticum* Pall., *Gentiana glauca* Pall. и др.

Распространение (рис. 2). Эндемик Охотии (от Охотска до Пенжинской губы).

Исследованные образцы (specimina examinata). Хабаровский край, окр. Охотска, 13 VIII 1973, Харкевич (VLA); побережье Охотского моря, Тауйско-Ольский р-н, бухта Нагаево, 7 IX 1930, Семенов-Тян-Шанский (LE); Магадан, 2 км вверх по р. Магаданке от пос. Инвалидная, 19 VII 1959, Реутт (LE); окр. Магадана, Марчеканская сопка, 7 VIII 1978, Лаврова, Иконникова (MW); Магаданская обл., стационар «Снежная долина», июль 1976, Беркутенко (ИБПС);[1] там же, 5 VIII 1978, Хохряков, Лаврова (MW); Магаданская обл., Ольский р-н, пос. Окса, 27 VIII 1970, Хохряков (VLA); Магаданская обл., о. Завьялова, 21 VIII 1976, Ершова (ИБПС); Магаданская обл., бухта Лужина, 6 IX 1977, Антропова, Левковский (ИБПС); Магаданская обл., п-ов Кони, 17—26 IX 1972, Хохряков (ИБПС); Магаданская обл., п-ов Пьягина, 17 VIII 1978, Лаврова, Благодатских, Антропова, Тузов (MW); Магаданская обл., Омсукчанский р-н, верховье р. Элекчан, 30 VII 1980, Хохряков (MW); Магаданская обл., Омсукчанский р-н, лиственничник по правому берегу р. Левый Монгке, 2 VII 1980, Куваев (MW); Охотское побережье, Наяханский р-н, 1938, Непли (LE); западный берег Пенжинской губы, 13 VIII 1930, Саверкин (LE); Камчатская обл., берег р. Кавы, 3 VII 1912, Подвойский (LE).

---

[1] ИБПС — гербарий Института биологических проблем Севера ДВНЦ АН СССР (Магадан).

2. **M. olaensis (Gorovoi et N. S. Pavlova) M. Pimen. et Lavrova comb. nov.** — *Cnidium olaense* Gorovoi et N. S. Pavlova, 1972, Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР, 85 : 47.

Typus speciei: Магаданская обл., Хасынский р-н, пос. «150 км» на трассе Магадан—Ягодное, у вершины хребта в 5—6 км южнее горы Кварцевая, на щебнистых участках, 10 VIII 1970, П. Г. Горовой, Т. П. Горовая (VLA).

Экология. Растет выше верхней границы стланика в лишайниково-щебнистой тундре на щебнистых осыпях и плато вместе с *Pulsatilla ajanensis* Regel et Til., *Tilingia ajanensis*, *Silene stenophylla* Ledeb., *Bupleurum triradiatum* Adam. ex Hoffm., *Saxifraga punctata* L., *Dryas ajanensis* Juz., *Potentilla nivea* L., *Gorodkovia jacutica* Botsch. et Karav.

Распространение (рис. 2). Узкоэндемичный редкий вид, характерный для Хасынского и Ольского районов Магаданской обл. и Аяно-Майского р-на Хабаровского края.

Исследованные образцы (specimina examinata). Магаданская обл., пос. «150 км» на трассе Магадан—Ягодное, 10 VIII 1970, Горовой, Горовая (VLA); там же, 4 IX 1970, Хохряков (ИБПС); там же, 20 VIII 1972, Хохряков (ИБПС); Магаданская обл., пос. Яблоневый, правый берег р. Олы, 10 VIII 1978, Хохряков, Лаврова, Тузов (MW); Магаданская обл., Ольское плато, в 180 км севернее Магадана, 5 IX 1970, Юрцев, Хохряков (МНА); там же, 18 VIII 1971, Хохряков (ИБПС); Магаданская обл., Ольский р-н, о. Завьялова, 23 VIII 1976, Ершова, Хохряков (ИБПС); Магаданская обл., Ольский р-н, пос. Атарган, 28 VII 1978, Лаврова, Благодатских, Иконникова, Тузов (MW); Хабаровский край, Аяно-Майский р-н, гора Топко, 18 VIII 1977, Бобров, Васильев (VLA); там же, 21 VIII 1977, Бобров, Заворотный (VLA).

ЛИТЕРАТУРА

Горовой П. Г., Павлова Н. С. Новый вид *Cnidium* Cuss. из Магаданской обл. — Бюл. Гл. бот. сада АН СССР, 1972, вып. 85, с. 47—49. — *Гурзенков Н. Н., Горовой П. Г.* Числа хромосом видов *Umbelliferae* Дальнего Востока. — Бот. журн., 1971, т. 56, № 2, с. 1805—1815. — *Лаврова Т. В., Пименов М. Г., Тихомиров В. Н.* Анатомия черешка как источник таксономической информации в группе *Ligusticeae* (*Umbelliferae—Apicideae*). — Бюл. МОИП, отд. биол., 1982, т. 87, вып. 1, с. 111—117. — *Лаврова Т. В., Пименов М. Г., Тихомиров В. Н.* Описание и анализ строения плодов зонтичных трибы *Ligusticeae*. — Бюл. МОИП, отд. биол., 1983, т. 88, вып. 2, с. 107—122. — *Шишкин Б. К.* Род Гирчовник — *Conioselinum* Hoffm. — В кн.: Флора СССР, т. 17, М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 1—10, 351—352. — *Leute G. H.* Untersuchungen über den Verwandtschaftkreis der Gattung *Ligusticum* L. (*Umbelliferae*). 2 Teil. — An. Naturhist. Mus. Wien, 1970, Bd 74, S. 495—511.

Московский государственный университет.

Получено 29 IV 1984.

УДК 005 : 576.16 : 582.948.2 (479) Бот. журн., т. 70, № 4

Ю. М. Фролов

НОВЫЙ ВИД РОДА *SYMPHYTUM* (*BORAGINACEAE*) С КАВКАЗА

YU. M. FROLOV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *SYMPHYTUM* (*BORAGINACEAE*) FROM THE CAUCASUS

Описан новый вид *Symphytum podcumicum* с Кавказа из ряда *Aspera* секции *Coerulea.*

В 1977 г. во время экспедиционной поездки на Северный Кавказ я собрал в долине р. Подкумок образцы растений, которые первоначально были определены как *Symphytum asperum* Lerech. var. *album* Kusn. или *S. asperum* var. *albiflorum* Gviniasch. При детальном изучении в интродукционном питомнике пересаженных растений и анализе гербарного материала выявлена их видовая самостоятельность. Ниже приводится описание нового вида.

Symphytum podcumicum Frolov, sp. nov. (sect. Coerulea Buckn., ser. Aspera Gviniasch.). — Planta perennis, caudice ramoso, tota pilis rigidis hamatis pubescens. Caules 35—90 cm alti, erecti, ramosi. Folia inferiora ovata vel oblongo-ovata, apice acuminata, basi rotundata vel rotundato-cuneata, 10—17 cm longa, 4—7 cm lata, breviter petiolata; superiora — oblonga vel lanceolata, basi cuneata, sessilia. Cincinni apice caulis et ramorum lateralium sat densi. Pedicelli 3—5 mm longi, pubescentes. Calyx 2.5—3.8 mm longus, ad $^3/_4$ longitudinis dissectus; dentes calycis lineares, apice obtusi vel rotundati, dense pubescentes, fructiferi 8—12 mm longi. Corolla alba, infundibuliformis vel cyathiformis, 12—15 mm longa, calyce 4—5-plo longior; tubus 6—8 mm longus, calyce duplo longior. Antherae minutae, 1.8—2.4 mm longae, sessiles (fig.). Fornices ligulati, 4.5—5.5 mm longi, basi 1.6—2.4 mm lati, apice rotundati. Stylus 15—19 mm longus. Eremi 2.5—3.5 mm longi, insertionis anulo angustissimo, pallide vel obscure brunnei sub recti, lati, parvireticulato-rugoso-tuberculati.

Typus: Prov. Stavropol, prope stationem viae ferreae Podcumoc, vallis fl. Podcumoc, 21 VII 1977, Ju. M. Frolov (LE).

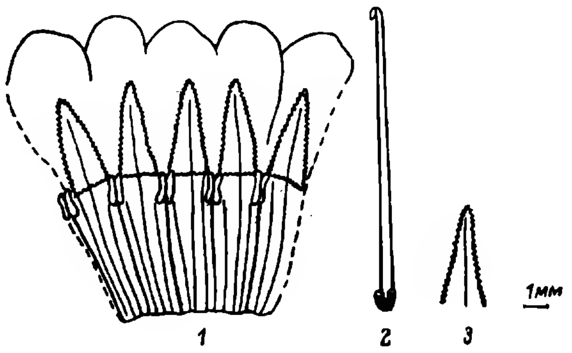
Paratypi: Prov. Stavropol, supra opp. Gorjaczevodsk, vallis fl. Podcumoc, 29 VII 1977, Ju. M. Frolov; ibid., in vicinitate pag. Konstantinovskaja, 22 VII 1977, idem.

Affinitas. Nostra species a specieproxima *S. asperum* Lepech. corolla alba, floribus minoribus et antheris sessilibus differt.

Habitat in solo alluviali fluminis Podcumoc in salicetis.

Distributio. Prov. Stavropol, vallis fluminis Podcumoc inter urbem Kislovodsk et oppidulum Gorjaczevodsk.

Многолетнее растение с ветвистым каудексом (вертикальным корневищем), все опушенное жесткими крючковатыми щетинками. Стебли 35—90 см выс., прямостоячие, ветвистые. Нижние листья яйцевидные или продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, при основании округлые или округло-клиновидные, 10—17 см дл., 4—7 см шир., на коротких черешках; верхние — продолговатые или ланцетные, с клиновидным основанием, сидячие. Завитки на верхушке стебля и боковых ветвей довольно густые. Цветоножки 3—5 мм дл., опушенные. Чашечка 2.5—3.8 мм дл., рассечена на $^3/_4$ своей длины; зубцы ча-



Схематический рисунок венчика (*1*), столбика (*2*) и сводиков (*3*) *Symphytum podcumicum.*

шечки линейные, на верхушке притупленные или закругленные, густоопушенные, во время плодоношения разрастающиеся до 8—12 мм дл. Венчик белый, воронковидный или бокаловидный, 12—15 мм дл., в 4—5 раз длиннее чашечки. Пыльники мелкие, 1.8—2.4 мм дл., сидячие (см. рисунок). Сводики язычковые, 4.5—5.5 мм дл. и 1.6—2.4 мм шир. при основании, на верхушке закругленные. Столбик 15—19 мм дл. Эремы 2.5—3.5 мм дл., с очень узким кольцом прикрепления, светло- или темно-коричневые, почти прямые, широкие, мелкосетчато-морщинисто-бугорчатые.

Тип: Ставропольский край, близ ст. Подкумок, пойма р. Подкумок, 21 VII 1977, Ю. М. Фролов (LE).

Паратипы: Ставропольский край, выше г. Горячеводска, пойма р. Подкумок, 29 VII 1977, Ю. М. Фролов; там же, окр. станицы Константиновская, пойма р. Подкумок, 22 VII 1977, он же.

Родство. От ближайшего вида *S. asperum* Lepech. хорошо отличается белой окраской венчика, более мелкими цветками и сидячими пыльниками.

Обитает на аллювиальных отложениях в пойме р. Подкумок вдоль ивняков.

Распространение. Ставропольский край, пойма р. Подкумок от г. Кисловодска до г. Горячеводска.

Институт биологии Коми филиала АН СССР,
Сыктывкар.

Поступило 17 IV 1984.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (474.5)

В. П. Мотекайтите

О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ НОВЫХ И РЕДКИХ ДЛЯ ЛИТОВСКОЙ ССР РУДЕРАЛЬНЫХ ВИДОВ

V. P. MOTEKAITYTE. ON THE SITES OF NEW AND RARE RUDERAL PLANT SPECIES OF LITHUANIAN SSR

Сообщается о нахождении и распространении в разных типах антропогенных экотопов и сообществ 5 новых и 16 редких рудеральных видов для Литовской ССР.

В течение полевого сезона 1983 г., изучая рудеральную растительность северных и отчасти западных районов Литовской ССР, я обнаружила ряд видов, которые в ботанической литературе по республике еще не указывались или являются редкими («Lietuvos TSR flora», 1961, 1963, 1971, 1976, 1980). Характеризуя наиболее сложные экотопы, где описываемые виды были встречены, я использовала для их типизации классификацию антропогенных экотопов, разработанную P. Eliáš (1981).

Гербарные экземпляры, подтверждающие находки этих видов растений, хранятся в Гербарии Института ботаники АН ЛитССР в Вильнюсе (WI).

Panicum capillare L. — В г. Радвилишкис один сильно разросшийся плодоносящий экземпляр найден 3 августа на территории ж.-д. станции на площадке с очень уплотненным грунтом. Этот вид еще не приводился для Литвы. Ближайшее местонахождение на северо-западе европейской части СССР, где *P. capillare* отмечался (также как заносное растение), — г. Тарту (Эстония).

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. — Этот вид найден вместе с предыдущим. Найденное одно цветущее растение — результат случайного заноса. Вероятность такого заноса в прошлом подтверждает то, что, например, в Ленинградской обл. этот вид был найден во второй половине XIX в. (Гусев, 1968). Произрастание этого вида на территории республики указывается только в некоторых старых литературных источниках, данные из которых приводятся во «Флоре Литвы» («Lietuvos TSR flora», 1963), однако эти указания не подтверждены гербарным материалом.

Anisantha sterilis (L.) Nevski. — Несколько плодоносящих растений найдено в г. Шяуляй, в рабочем пос. Рекива, во дворе торфоперерабатывающего комбината, 4 августа. Местообитание этого вида соответствует группе типов насыпных экотопов, оно сформировалось между местом выгрузки торфа и подъездным ж.-д. путем. В сообществе доминируют *Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens* и др. Этот заносный в Прибалтике индифферентный синантропный вид южноевропейского происхождения на территории республики был известен только из Швенчёнского р-на (г. Швенчёнеляй). В последнее время этот вид не находили не только в Литве, но и в Латвии: как указывает А. А. Шулц (1976), этот вид, отмеченный в старых литературных источниках для Риги, теперь там исчез.

Hordeum jubatum L. — Найдены участки площадью примерно 100—200 м^2, покрытые плодоносящими экземплярами этого вида на городских свалках г. Шяуляй (у Вильнюсского шоссе) и г. Радвилишкиса. В основном этот вид растет на выровненных вершинах больших рудеральных площадей, а у подножия склонов и на самих склонах холмообразных свалок встречается редко.

Несомненно, семена *H. jubatum* попали сюда с отходами из приусадебных садов, где этот вид повсеместно выращивали в последнее время. Но такое массовое распространение могло произойти только от одичавших в рудеральных экотопах растений этого вида. Раньше в качестве одичавшего растения *H. jubatum* не приводился не только для Литвы, но и для Прибалтики («Флора европейской части СССР», 1974).

Polygonum kitaibelianum Sadl. — В г. Радвилишкис один плодоносящий экземпляр найден 5 августа в верхней части городской свалки в несомкнутых зарослях рудеральных видов, среди которых преобладали *Chenopodium glaucum*, *Atriplex patula*, *A. prostrata* и др. Этот вид, впервые собранный в Литовской ССР, определил Н. Н. Цвелев. По его устному сообщению, этот вид недавно был найден Шулцем в Риге. Вид обычен на южном побережье Крыма и изредка заносится на юг Украины (Цвелев, 1979).

Atriplex nitens Schkuhr. — Хотя многим видам рода *Atriplex* L. свойственны поздние развитие и плодоношение, обнаруженные мною популяции *A. nitens* поражают очень быстрым развитием растений во второй половине лета: в Шяуляе на старой заброшенной свалке в пос. Бридай 7 июля было встречено только несколько ювенильных экземпляров этого вида, в то время как 28 июля он занимал примерно 30 % всей площади свалки. S. Hejný (1981), описывая современные тенденции развития антропогенной растительности, выделил три линии: регрессивную, прогрессивную и агрессивную. Последняя характеризуется взрывообразным расселением доминантов, среди которых Hejný отмечает и *A. nitens*.

В Шяуляе *A. nitens* является доминантом сообщества Atriplicetum nitentis Knapp 1949, отмеченного в экотопах рудеральных местообитаний (берега загрязненных ручейков, площадки выброса городского ила) или заброшенных местообитаний. В сообществах галофильного характера на крупных площадях, покрытых отходами кожевенной фабрики, этот вид является сопутствующим. Прежде отмечались местонахождения этого вида в городах Друскининкай, Шядува и Швенчёнис («Lietuvos TSR flora», 1961), в Вильнюсе и Каунасе (Лякавичюс, 1964). Интересно отметить, что хотя все местонахождения в Шяуляе расположены рядом с транспортными магистралями, трудно предположить, что этот эвриконтинентальный синантропный вид из юго-восточной Европы здесь, как и в Риге, является только эфемерофитом (Шулц, 1977).

Salsola collina Pall. — В г. Радвилишкис обнаружены многочисленные вегетативные и плодоносящие экземпляры этого вида 9 августа. В основном он встречается на ж.-д. путях, а также на пустырях в окрестностях депо. Но в более отдаленных от ж.-д. путей частях станции этот континентальный синантропный азиатский вид встречается редко. *S. collina* до сих пор считался очень редким видом для Литвы (местонахождения в Паневежисе и Вильнюсе). По мнению P. Snarskis (1959), этот занесенный в период войны вид не сумел адаптироваться и исчез. Но в последнее время он обнаруживался повторно в Ленинградской (Гусев, 1968), впервые в Калининской и Псковской (Гусев, 1973), Калининградской (Гусев, 1974) и Новгородской (Гусев, 1975) областях.

Amaranthus blitoides S. Wats. — В г. Радвилишкисе несколько десятков плодоносящих экземпляров найдено 3 августа на путях городской ж.-д. станции. Этот редкий для Литвы индифферентный американский синантропный вид был известен из Вильнюса, Каунаса и Клайпеды, а также указан в работе Ю. Д. Гусева (1974) для г. Пагегяй. Ближайшие местонахождения этого обычного в степной зоне европейской части СССР и редкого в таежной зоне вида — Калининградская обл. (Гусев, 1974), г. Рига (Шулц, 1976, 1977), Белоруссия (Гусев, 1976).

Amaranthus hybridus L. — В г. Радвилишкисе найдено несколько плодоносящих экземпляров 9 августа, на путях городской ж.-д. станции. Вид в Литовской ССР обнаружен впервые. По данным Гусева (1972), этот редкий в СССР вид встречается только в Эстонии, Крыму, Западном и Восточном Закавказье (на низменности).

Sisymbrium wolgense Bieb. ex Fourn. — В Шяуляе на старой городской свалке в пос. Бридай 7 июля найдена большая колония отцветших и сильно пораженных вредителями растений. На заброшенных экотопах свалки этот вид хотя и образует монодоминантные рудеральные сообщества, но чистых зарослей не создает. *S. wolgense*, который в последнее время очень сильно распространяется по железным дорогам (особенно в более южных областях Северо-Запада), в Литве собран мною впервые. Ближайшее местонахождение — г. Рига (Шулц, 1976).

Erysimum hieracifolium L. — В Шяуляе, в ж.-д. зоне у мясокомбината, на не занятом растительностью берегу канавы 29 августа собрано несколько плодоносящих экземпляров. Этот редкий в Литве эвриконтинентальный синантропный южноевропейский вид встречается только в некоторых местах на юго-востоке Литвы (5 местонахождений). Ближайшее местонахождение от выявленной точки находится в Риге (Шулц, 1976, 1977).

Cardaria draba (L.) Desv. — В Шяуляе этот вид найден на том же месте, где и вышеуказанный *Erysimum hieracifolium*, 29 мая. Обнаружено несколько десятков цветущих растений. На территории республики до сих пор отмечались только 3 местонахождения (г. Вильнюс, г. Клайпеда, заповедник Рамбинас) этого эвриконтинентального синантропного вида из южного Средиземноморья. Ближайшее местонахождение данного вида от новой точки за пределами республики находится в Риге (Шулц, 1976, 1977).

Camelina microcarpa Andrz. — В Шяуляе на кургане «Салдувес» один плодоносящий экземпляр собрал 25 июля В. И. Василевич, а 9 августа одно плодоносящее растение было найдено мною в Радвилишкисе на месте стоянки вагонов со скотом на ж.-д. станции. Этот очень редкий для Литвы эвриконтинентальный евразиатский плюризональный вид указывался только для Вильнюса и Жагаре.

Rorippa austriaca (Crantz) Bess. — В Шяуляе группы цветущих растений обнаружены на пустыре по ул. Жалюкю, у автотранспортной магистрали, на влажном берегу открытого канала сточных вод бытовых комбинатов (сборы 9 июля); на месте бывших торфяников, обросших кустарником после мелиоративных работ, на покрытых торфом лугах в районе Пабаляй г. Шяуляя (8 июня). Проективное покрытие *R. austriaca* в сообществах этих местообитаний достигает 30 %. В Литовской ССР данный эвриконтинентальный синантропный вид из Южной Европы чаще встречается в южной части республики.

Euphorbia esula L. — В Шяуляе этот вид обнаружен на старой городской свалке в пос. Бридай (8 июня). Здесь большие группы растений этого вида составляют основу определенных монодоминантных сообществ. *E. esula* — индифферентный европейский температно-субмеридиональный вид, довольно часто встречается в восточной части Литвы, но гербарные сборы из этих районов требуют тщательной проверки. Собранные мною экземпляры интересны тем, что они обладают, по мнению Цвелева (устное сообщение), признаками гибрида между *E. esula* и *E. kaleniczenkoi* Czern.

Impatiens glandulifera Royle. — В г. Радвилишкисе несколько цветущих экземпляров найдено на небольшой свалке у железной дороги 3 августа. В сообществе, в котором был встречен данный вид, преобладали *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Arctium tomentosum* и др. В литературе приводится мало примеров конкретных местонахождений дичающих видов; так, о местонахождениях *I. glandulifera* сообщили только Шулц (1977) для г. Риги и Гусев (1973) для Ленинградской обл.

Epilobium obscurum Schreb. — В Шяуляе, пос. Рекива, во дворе торфоперерабатывающего комбината этот вид найден на месте выгрузки торфа 6 июля. Несколько плодоносящих экземпляров найдено в составе сообщества рудеральных видов на торфе, в котором преобладает *Polygonum lapathifolium*. Этот океанический европейский температно-субмеридиональный вид в Литве встречается редко (6 местонахождений, в которых сделанные сборы требуют проверки). Обычные экотопы: берега, места выхода ключей в лесах. Найденные мною экземпляры, наверное, занесены с торфом из таких природных экотопов.

Nonea pulla (L.) DC. — В Паланге этот вид найден на заброшенном поле (тип экотопа — пар), у дороги Паланга—Лиепая, в 2 км от аэропорта, 24 июня. Этот эвриконтинентальный синантропный вид из Южной Европы пока отмечался только в четырех местах: в окрестностях Каунаса, Вильнюса, Алитуса, Паневежиса («Lietuvos TSR flora», 1976).

Centaurea rhenana Boreau. — В Шяуляе на плоской вершине холмообразной городской свалки (у Вильнюсского шоссе) единичные цветущие экземпляры этого вида встречены 28 июля. Здесь в состав сформировавшихся рудеральных сообществ этот вид не заходит. В северных районах Литвы из-за тяжелых почв он в природных экотопах не встречается, поэтому большие рудеральные площади являются там для него единственным подходящим местообитанием. Указывается («Lietuvos TSR flora», 1980), что этот эвриконтинентальный европейский вид в южных районах Литвы и в окрестностях г. Клайпеды является довольно обычным. Мною в 1983 г. в Клайпеде и Паланге он не был обнаружен.

Lactuca serriola L. — В Шяуляе этот вид широко распространен; он отмечался на городской свалке (у Вильнюсского шоссе) 28 августа, где многочисленные цветущие и плодоносящие растения образуют большие чистые заросли, или входят в состав сообществ как сопутствующий вид; на отходах кожевенной фабрики в сообществах Chenopodietum glauco—rubri Lohmeyer in Oberd. 1957, 2 июля; на минеральном грунте, покрытом тонким слоем торфа, под линией высокого напряжения в пос. Рекива, где *L. serriola* является доминантом, 6 августа; на ж.-д. насыпях у мясокомбината этот обладающий взрывообразным расселением вид (Hejný, 1981) формирует сообщества Conyzo—Lactucetum serriolae Lohm. 1950, описаны 2 июля. Массовое расселение *L. serriola* в рудеральных экотопах г. Клайпеды наблюдалось мною также 20 августа. Раньше этот эвриконтинентальный синантропный южноевропейский вид приводился только для Вильнюса и Каунаса.

Приношу глубокую благодарность Ю. Д. Гусеву и Н. Н. Цвелеву за ценные замечания при просмотре моего гербарного материала.

ЛИТЕРАТУРА

Гусев Ю. Д. Изменение рудеральной флоры Ленинградской области за 200 лет. — Бот. журн., 1968, т. 53, № 11, с. 1569—1579. — *Гусев Ю. Д.* Обзор рода *Amaranthus* L. в СССР. — Бот. журн., 1972, т. 57, № 5, с. 457—463. — *Гусев Ю. Д.* Дополнение к адвентивной флоре северо-западных областей европейской России. — Бот. журн., 1973, т. 58, № 6, с. 904—906. — *Гусев Ю. Д.* Новые данные по адвентивной флоре Калининградской области. — Бот. журн., 1974, т. 59, № 10, с. 1458—1460. — *Гусев Ю. Д.* Новые сведения о распространении адвентивных растений на Северо-Западе СССР. — Бот. журн., 1975, т. 60, № 3, с. 380—387. — *Гусев Ю. Д.* Адвентивные растения, новые для Витебской и Могилевской областей. — Бот. журн., 1976, т. 61, № 3, с. 406—408. — *Лякавичюс А. А.* Маревые Литвы, их биологические и экологические свойства, распространение и народнохозяйственное значение: Автореф. дис. . . .канд. биол. наук. Вильнюс, 1964. 16 с. — *Флора* европейской части СССР, т. 1. Л.: Наука, 1974. 404 с. — *Цвелев Н. Н.* О видах секции *Polygonum* рода *Polygonum* L. в европейской части СССР. — В кн.: Нов. сист. высш. раст., 1979, т. 15, с. 128—141. — *Шулц А. А.* Адвентивная флора на территории железнодорожных узлов г. Риги. — Бот. журн., 1976, т. 61, № 10, с. 1445—1454. — *Шулц А. А.* Адвентивная флора г. Риги. — Бот. журн., 1977, т. 62, № 10, с. 1513—1523. — *Eliáš P.* Antropogénne ekotopy v životnom prostredi a ich typizácia. — Životne prostredie, 1981, N 15, p. 325—329. — *Hejný S.* Klasifikace ruderálních společenstev v Československu. — Zpr. Čs. Bot. Společ., 1981, t. 16, N 2, p. 99—110. — *Lietuvos* TSR flora, t. 2. Vilnius, 1963. 715 p.; t. 3. Vilnius, 1961. 662 p.; t. 4. Vilnius, 1971. 879 p.; t. 5. Vilnius, 1976. 611 p.; t. 6. Vilnius, 1980. 420 p. — *Snarskis P.* Kai kurie Lietuvos TSR adventyviniai augalai ir jų plitimo būdai ir keliai. — Lietuvos TSR Aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Biologija, 1962, t. 2, p. 107—132.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 20 II 1984.

УДК 633.527.2 (474.5) Бот. журн., т. 70, № 4

Б. П. Кизене

РЕДКИЕ ЗЛАКИ (*POACEAE*) В ПРИОЗЕРЬЕ ДРУКШЯЙ (ЛИТОВСКАЯ ССР)

B. P. KIZIENĖ. RARE GRASSES (*POACEAE*) IN THE LAKESIDE DRŪKŠHIAI (LITHUANIAN SSR)

В течение 1982—1983 гг. на прибрежной полосе оз. Друкшяй шириной 0.5 и длиной 60 км были обнаружены следующие злаки, редкие для флоры Литвы и Белоруссии: *Scolochloa festucacea*, *Hierochloë hirta*, *Alopecurus arundinaceus*, *Glyceria arundinacea*, *G. declinata*, *G. fluitans* subsp. *poiformis*, *G. fluitans* var. *loliacea*, *Festuca unifaria*.

Оз. Друкшяй находится в северо-восточной части Литовской ССР и на границе с Белорусской ССР (Витебская обл., Браславский р-н). Это самое большое озеро Литвы. Его площадь 45.0 км^2. Длина водоема — 14.3, ширина — 5.3 км; максимальная глубина — 31.0, средняя — 7.0 м. Береговая линия извилистая, ее длина около 60 км. Берега озера во многих местах заболочены. Оз. Друкшяй — проточный водоем, в него впадают 5 небольших ручейков (Bieliukas, 1958).

Как показали исследования гидрохимиков (А. Буникис, В. Тураускайте), реакция воды озера слабощелочная (pH 7.45—8.38). В воде постоянно содержатся относительно большие концентрации ионов нитрата и аммония. В противоположность минеральным формам азота содержание минерального растворенного фосфора в воде равно аналитическому нулю или не больше нескольких тысячных долей миллиграмма в литре воды. Вода озера гидрокарбонатно-кальциевая, ее минерализация не превышает 260 мг/л. В воде озера имеются относительно большие концентрации минеральных солей, которые во время весенних паводков накапливаются на приозерных болотистых лугах и низинных болотах, засоляют почву и приводят к галофитизации растительности.

В течение 1982—1983 гг., изучая прибрежную полосу растительности шириной 0.5 км вдоль берега оз. Друкшяй, мы обнаружили следующие злаки, редкие для флоры Литвы и Белоруссии.

1. *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link. — Субмеридионально-температно-континентально-циркумполярный вид (Rothmaler e. a., 1982). Он широко распространен по всему приозерью Друкшяй. Это второе его местонахождение в Литве (Кизене, 1980).

Тростянка овсяницевая в растительности приозерья представлена двумя жизненными формами: первая приспособлена к условиям болотистых лугов неглубокого систематического затопления и подпора воды из озера, а вторая приурочена к чисто водным озерным условиям.

Этот вид на приозерных болотистых лугах является соэдификатором преимущественно в сообществах *Carex disticha*, *Acorus calamus*.

Более благоприятными местообитаниями для развития *S. festucacea* являются прибрежный пояс растительности и краевые менее обводненные части озерных займищ. Здесь вид образует сообщества ассоциаций Scolochloa festucacea — Glyceria maxima, S. f. — Schoenoplectus lacustris, S. f. — Phragmites australis. Эти заросли обычно со стороны прибрежья нередко окаймляют обводненные заросли сообществ тростника обыкновенного.

2. *Hierochloë hirta* (Schrank) Borb. (*H. odorata* (L.) Beauv. subsp. *arctica* (C. Presl) Tzvel.). — Циркумполярный вид, распространенный в Европе, Азии и Северной Америке в поясах холодного и умеренного климата («Lietuvos TSR flora», 1980).

Зубровка жестковолосистая встречается в БССР: Браславский р-н, в окрестностях деревень Дрисвяты и Мялка, на слегка повышенных местах прибрежной песчаной полосы, pH почвы 6.2—6.8. Здесь этот вид образует сообщества и занимает значительные площади. Сопутствующими видами являются типичные представители прибрежных песков: *Agrostis gigantea*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca rubra*, *F. unifaria*, *Poa angustifolia*, *Carex hirta*, *Achillea mille-*

folium, *Alyssum alyssoides*, *Artemisia campestris*, *Campanula rapunculoides*, *Equisetum arvense*, *Potentilla impolita*, *P. reptans*, *Rumex pseudonatronatus*, *Silene nutans*.

3. *Alopecurus arundinaceus* Poir. — Меридионально-монтанно-бореально-континентальный, литоральный европейский вид (Rothmaler e. a., 1982).

В окрестностях дер. Дрисвяты нам известны 3 местонахождения этого вида на болотистых лугах в сообществах *Scolochloa festucacea*. Вместе с ним произрастают также *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*, *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Carex disticha*, *Acorus calamus*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris*.

Лисохвост тростниковый — новый вид для флоры Белоруссии.

4. *Glyceria arundinacea* Kunth. — Ареал манника тростникового распространяется на юго-восток Средней Европы, Средиземноморье, европейскую часть СССР, Кавказ. Встречается по берегам водоемов, на болотистых лугах, приречных песках и галечниках (Цвелев, 1976).

Единственное известное нам местонахождение этого вида в БССР — Браславский р-н, в окрестностях дер. Пашевичи, на болотистом лугу в сообществах Acorus calamus — Scolochloa festucacea. Здесь произрастают также *Agrostis stolonifera*, *Glyceria maxima*, *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Ranunculus lingua*, *Rumex hydrolapathum* *Sium latifolium*.

Во флоре Литвы местонахождение манника тростникового указано в северной части республики — Паневежский р-н, окрестности дер. Тарушкос; оно находится недалеко от приозерья Друкшяй (Snarskis, 1968).

5. *Glyceria declinata* Bréb. — Основной ареал манника поникающего захватывает Атлантическую и Среднюю Европу, есть этот вид и в Северной Америке (заносный). В СССР единственное местонахождение: г. Слуцк в Белоруссии. Характерными местообитаниями являются болота и болотистые луга (Цвелев, 1976), переувлажненные лесные дороги и придорожья. Гидрофит, меридионально-темперантно-океанический европейский вид (Rothmaler e. a., 1982).

Единственное местонахождение в Литовской ССР: Зарасайский р-н, в окрестностях дер. Иодиняй, на влажной лесной дороге, с *Poa trivialis* образует микрогруппировки. Почва перегнойно-карбонатно-глеевая, pH 6.0.

6. *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. subsp. *poiformis* Fries. — В отличие от subsp. *fluitans* метелка у этого подвида всесторонняя. Веточки длинные, тонкие, поникающие. Нижние цветковые чешуи тупоконечные, длина их в 2 раза превышает ширину. Общее распространение и экологические условия местообитания подвида еще недостаточно выяснены, в том числе и на территории Литвы. В литературных источниках («Flora Republicii Socialiste Romania», 1972; Rothmaler, 1976) указывается, что он изредка встречается в Западной, Восточной и, вероятно, в Северной Европе.

Отмечен по окраинам приозерных болотистых лугов, в сообществах *Carex disticha*, *Acorus calamus*.

7. *Glyceria fluitans* var. *loliacea* Aschers. et Graebn. (var. *triticea* Fries). — В отличие от типичной формы соцветие кистевидное, колоски на короткой ножке расположены на оси по 1 (2) двумя продольными рядами («Lietuvos TSR flora», 1963).

В Литовской ССР в приозерье Друкшяй обнаружена в Зарасайском р-не, дер. Тильже, на лугу в сообществах Deschampsia caespitosa—Poa trivialis. Во «Флоре Литовской ССР» эта разновидность манника плавающего описана из крайнего западного района, побережья Куршского залива в окрестностях г. Прейла.

8. *Festuca unifaria* Dumort. (*F. rubra* L. subsp. *juncea* (Hack.) Richt.). — Критический вид. Общее распространение его еще недостаточно выяснено, в том числе и на территории СССР. Н. Н. Цвелев (1976) приводит его в качестве разновидности — *F. rubra* var. *juncea* Hack., приуроченной к приморским и приозерным пескам.

Данный псаммофит распространен на приозерных песчаных местообитаниях приозерья Друкшяй.

М. П. Наткевичайте-Иванаускене (Natkevičaitė-Ivanauskienė, 1963), проанализировав распространение злаков на территории Литовской ССР, приходит к выводу, что эта территория во флористическом отношении является переходной между Средней и Северной Европой и на ней угасает продвижение среднеевропейских представителей флоры на север и продолжается оно довольно далеко на восток (за исключением видов, произрастающих лишь на морском побережье). Автор указывает, что преобладающее большинство редких для территории Литвы злаков обильнее представлено в соседних, более южных и западных странах, а в Латвии и Белоруссии или совсем не найдено или являются очень редкими. Автор считает, что флора Литвы более близка флоре Западной Европы. Это подтверждается также тем, что и местопроизрастания *Glyceria arundinacea* и *G. declinata* в приозерье Друкшяй находятся на северо-восточной границе своего ареала.

ЛИТЕРАТУРА

Кизене Б. П. Scolochloa festucacea — новый вид для флоры Литовской ССР. — Бот. журн., 1980, т. 65, № 10, с. 1467—1469. — *Цвелев Н. Н.* Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с. — *Bieliukas K.* Ežerai. — In: Lietuvos TSR fizinė geografija, t. 1. Vilnius: Valstybinė politinės ir mokslines literatūros leidykla, 1958, p. 256—280. — *Flora* Republicii Socialiste Romania. Bucuresti: Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 1972, t. 12. 810 p. — *Lietuvos* TSR flora. Vilnius: Mokslas, 1963, t. 2. 715 p.; 1980, t. 6. 419 p. — *Natkevičaitė-Ivanauskienė M.* Lietuvos TSR floros varpinių analizė. — Lietuvos TSR Aukštųjų Mokyklų mokslo darbai, t. 3, biolog. Vilnius, 1963, p. 109—129. — *Rothmaler W.* Exkursionsflora. Kritischer Band. Berlin: Volk und Wissen Volkseigener Verlag, 1976. 811 S. — *Rothmaler W., Meusel H., Schubert R.* Exkursionsflora. Berlin: Volk und Wissen Volkseigener Verlag, 1982. 612 S. — *Snarskis P.* Vadovas Lietuvos augalams pažinti. Vilnius: Mintis, 1968. 502 p.

Институт ботаники АН ЛитССР,
Вильнюс.

Получено 26 X 1983.

УДК 581.9 : 502.72 Бот. журн., т. 70, № 4

А. Б. Мельникова

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ ПРИАМУРЬЯ ВИДЫ ИЗ БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

A. B. MELNIKOVA. NEW AND RARE FOR THE AMUR REGION SPECIES FROM THE BOLSHEKHEKHTSYRSKY STATE RESERVE

В результате проведенных нами в 1970—1982 гг. исследований флоры Большехехцирского государственного заповедника найдены новые и редкие для Приамурья виды, которые приводятся ниже.

Typha angustifolia L. — Найден в фазе массового цветения у берега небольшого водоема близ с. Чирки (у восточной границы заповедника), в 40 м от ж.-д. полотна и в 2 м от шоссейной дороги, 18 VII 1982. Растет вместе с *T. latifolia* L. Для флоры Дальнего Востока приводится впервые. Ближайшие местонахождения — Восточная Сибирь и Северная Америка («Флора СССР», 1934).

Potamogeton limosellifolius Maxim. ex Korsh. — Найден в небольшом озере близ устья р. Одыр в фазе плодоношения, 30 VII 1970. Приводится впервые для Приамурья. В пределах Дальнего Востока указывался для Приморья (Ворошилов, 1966).

Setaria pycnocoma (Steud.) Henrard ex Nakai. — Сорное. Отмечен на утесе вдоль тропы на правобережье р. Уссури близ устья р. Чирки в фазе цветения, 31 VII 1974. Образует куртины. Приводится впервые для Приамурья. Ранее указывался для Приморья (Ворошилов, 1966).

Muhlenbergia japonica Steud. — Найден у обочины тропы близ пос. Корфовский в фазе цветения, 9 VIII 1977; там же, у карьера на дресвяно-щебнистом субстрате гранодиаритов и у тропы (бывшей узкоколейки), 10 VIII 1980; у выходов коренных пород кремнистых сланцев на правобережье р. Уесури близ урочища Куркуниха, 12 VIII 1980; на лугу в километровой полосе (охранной зоне) заповедника со стороны района им. Лазо в большом числе особей. Вперные отмечается для Приамурья. Указывался яишь для Приморья (Ворошилов, 1966; Цвелев, 1976).

Cyperus nipponicus Franch. et Savat. — Встречен на сырых местах противопожарной минерализованной полосы близ р. Одыр в фазе массового цветения, 4 VIII 1979. Приводится впервые для Приамурья. Указывался ранее для Приморья (Ворошилов, 1966).

Fimbristylis verrucifera (Maxim.) Makino. — Найден на илистых отмелях р. Чирки во время засушливого периода в фазе массового цветения, 14 VIII 1979. Впервые приводится для Приамурья. Указывался ранее для Приморья и Нижнего Амура (Ворошилов, 1966).

Juncus decipiens (Buchenau) Nakai. — Найден во влажном кювете близ пос. Корфовский в фазе плодоношения, 26 VII 1978. Приводится впервые для Приамурья. Указан для Приморья, Сахалина и Курил (Ворошилов, 1966).

J. tenuis Willd. — Заносный вид. Обнаружен в мочажине у подножия сопки Корфовской, 10 VII 1973; на увлажненном лугу и на обочине лесной тропы близ с. Бычиха, 6 VII 1975; на прирусловых галечниках р. Уссури, 28 VII 1978. Для Приамурья это — вторая находка. Первая (под названием *J. macer* S. F. Gray) отмечалась С. Д. Шлотгауэр (1972) для окрестностей пос. Пивань (старая территория Комсомольского заповедника). Для Дальнего Востока ранее указывалась только для Приморья (о. Де-Фриз) и Курил (Ворошилов, 1966).

J. wallichianus Laharpe. — Обнаружен на илистых отмелях левобережья р. Чирки в фазе плодоношения (во время обмеления лимана в засушливый период), 14 VIII 1979. Впервые приводится для Приамурья. Указан для Курил (о. Кунашир) (Ворошилов, 1966).

Polygonum korshinskianum Nakai. — Найден на увлажненных местах у подножия сопки Корфовской в фазе вегетации, 26 VII 1978; на противопожарной минерализованной полосе у р. Одыр, 4 VIII 1979; в увлажненных местах на обочине дороги близ устья р. Чирки, 15 IX 1979. В 1980 г. неоднократно отмечался на противопожарных минерализованных полосах близ южной границы заповедника и в окрестностях озер поймы р. Чирки. Цветет в августе. Впервые указывается для Приамурья. Ранее отмечался для Приморья (Ворошилов, 1966).

P. orientale L. — Найдена одна цветущая особь у ключа на лесной тропе в смешанном лесу у р. Половинки, 20 IX 1978. В 1980 г. этот сорняк единично отмечали в г. Хабаровске и у с. Бычиха. В 1982 г. он вполне натурализовался и получил массовое распространение от Хабаровска до с. Бычиха и пос. Корфовский, занимает поля, обочины дорог, улицы. Приводится впервые для Приамурья. Ранее указывался для Приморья (Ворошилов, 1966).

P. roseoviride (Kitag.) Li et Chang. — Найден в зарослях у ключа Ледяного близ подножия сопки Корфовской в фазе плодоношения, 26 VII 1978; на илистом галечнике правобережья р. Уссури у с. Казакевичево в фазе цветения, 26 VII 1980; в южной части заповедника на противопожарной минерализованной полосе правобережной поймы р. Чирки, 20 VIII 1980. Приводится впервые для Приамурья. Раиее указывался лишь для Првморья (Хасанский р-н) (Ворошилов, 1966).

Stellaria uliginosa Murr. — Найден на отмели правобережья р. Чирки и на сырых местах по обочине лесной тропы в фазе плодоношения, 2 VIII 1981. Для Приамурья приводится впервые. Указывался ранее для юга Приморья (Ворошилов, 1966).

Potentilla argentea L. — Заносный вид. Обнаружен на полях, обочинах дорог, в местах бывшего поселения близ устья р. Чирки в фазе отцветания и плодоношения, 24 VII 1974; на обочине шоссейной дороги Бычиха—Казакевичево, 25 VII 1974, на бывшей узкоколейке в окрестностях пос. Корфовский, 27 VII 1974. Для Приамурья это — вторая находка. Первая отмечена Шлотгауэр в 1972 г. для Комсомольского заповедника. Ранее он указан для Приморья (Ворошилов, 1966).

P. conferta Bunge. — Найден на сухих местах у узкоколейки в окрестностях пос. Корфовский в фазе плодоношения, 30 VII 1973; на каменистом склоне правобережья р. Уссури близ устья р. Чирки в фазе зацветания, 19 VI 1975. Приводится впервые для Приамурья.

Вид известен в Европе, Сибири и Средней Азии («Флора СССР», 1941). На советском Дальнем Востоке эта находка является второй. Первая отмечена Т. И. Нечаевой в Приморье: на ст. Анисимовка Шкотовского р-на, на сухом лугу по пути на ст. Тигровую, 10 VII 1973; окрестности Владивостока, ст. Океанская, на ж.-д. путях, 2 VII 1977; ст. Весенняя, на выгоне близ железной дороги, 3 VII 1977 (Нечаева, 1980).

По устному сообщению Шлотгауэр и Небайкина, эта лапчатка собрана на обочине дороги в окрестности ст. Хабаровск-2, 21 VI 1981, на ст. Садовая на полотне и насыпи железной дороги, 17 VI и 18 VIII 1981.

Ближайшее местонахождение — центральная Якутия (Андреев и др., 1974).

P. tanacetifolia Willd. ex Schlecht. — Найден в расщелинах каменных глыб вместе с *Thymus dahuricus* Serg. в фазе массового цветения на западном склоне хребта (водораздел р. Инженерки) на высоте 400 м над ур. м., 29 VII 1977; в расщелинах камней горы Скалистой (южная часть заповедника), 27 VIII 1980. Период был засушливым, и все особи были высохшими и находились в стадии вегетации. Приводится впервые для Приамурья. Известен в Сибири («Флора СССР», 1941). Отмечен ранее В. Н. Ворошиловым (1966) для Приморья (под вопросом) и Верхнего Амура.

Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt. — В числе 26 особей обнаружен у выходов коренных пород на кремнистых сланцах на высоте 165 м над ур. м. на правом берегу р. Уссури близ урочища Куркуниха в фазе отцветания, 9 VIII 1979. Впервые отмечается для Среднего Амура. Ранее указывался для Приамурья как редкое растение, произрастающее на известковых скалах (Воробьев и др., 1966).

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv. — Найден в южной части заповедника на холмисто-увалистой равнине в двух пунктах: у подножия сопки Щитомордниковой у выходов коренных пород близ ручья Золотого в фазе плодоношения, 25 VIII 1979; А. А. Бабурин совместно с автором собрали его у подножия горы Скалистой среди каменистых пород в фазе плодоношения, 14 VIII 1980. Для Приамурья приводится впервые. Ранее указывался только для Приморья (Воробьев и др., 1966; Ворошилов, 1966).

Ludwigia prostrata Roxb. — Во время засушливого периода на илистых отмелях лимана р. Чирки найден в фазе плодоношения, 8 VIII 1979. Указывался только для южной части Приморья (Ворошилов, 1966).

Ipomoea purpurea (L.) Roth. — Заносный вид. Обнаружен в кювете у дороги в 300 м от устья р. Чирки, в 91-м квартале вместе с *Canabis sativa* L., *Setaria faberi* Herrm., *Artemisia vulgaris* L., *Leonurus heterophyllus* Sweet, в фазе отцветания, 26 VIII 1978. Впервые приводится для Приамурья. Ранее указывался для Приморья (р. Суйфун, оз. Ханка) и считался редкостью (Ворошилов, 1966).

Brachyactis ciliata (Ledeb.) Ledeb. — Адвентивный сорняк. Обнаружен на дорожной насыпи близ бывшей узкоколейни в смешанном лесу в окрестности пос. Корфовский, 29 VIII 1978. Впервые приводится для Приамурья. Ранее указывался для юга Приморья (Ворошилов, 1966). По устному сообщению Шлотгауэр и Небайкина, обнаружен на обочине ж.-д. насыпи на ст. Хабаровск-2, 20 VI и 23 VI 1981 и на левом берегу р. Амур в Дачном поселке, 15 IX 1981.

Bidens frondosa L. — Заносный вид. Отмечен на противопожарной минерализованной полосе от р. Пилки до ручья Золотого в лиственном лесу в фазе цветения, 20 IX 1978; на илистой отмели приустьевой части р. Чирки и на ее левом берегу, 9 VIII 1979. Образует куртины. Впервые приводится для Приамурья. Показан для юга Приморья (Ворошилов, 1966). По устному сообщению Шлотгауэр и Небайкина, вид встречен ими в г. Бикин на пустырях и в канаве, 20 VII 1980.

Centaurea scabiosa L. — Заносный вид. Найдены 3 особи в фазе отцветания в разреженном лиственном лесу на склоне оврага в 350 м от ручья Дворового близ устья р. Чирки, 26 VIII 1978. Впервые приводится для Приамурья. Ранее указывался для Приморья (Лянчиха, Кангауз, Лутовка) (Ворошилов, 1966).

Scorzonera albicaulis Bunge. — Заносный вид. Найден на месте бывшего поселения близ устья р. Чирки в фазе отцветания и плодоношения, 20 VIII 1970. Впервые отмечен для Среднего Амура. Указан для Приморья и Верхнего Амура (Ворошилов, 1966).

Цитируемые образцы хранятся в коллекции Большехехцирского заповедника и переданы в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (LE), Главного ботанического сада АН СССР (МНА) и Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР (VLA).

Считаю своим долгом выразить искреннюю благодарность В. Н. Ворошилову и Н. С. Пробатовой за помощь при определении некоторых видов.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев В. Н., Галактионова Т. Ф., Горовой П. Г. и др. Определитель высших растений Якутии. Новосибирск: Наука, 1974. 543 с. — *Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г., Шретер А. И.* Определитель растений Приморья и Приамурья. М.; Л.: Наука, 1966. 491 с. — *Ворошилов В. Н.* Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 478 с. — *Нечаева Т. И.* О заносных лапчатках Приморья. — Бот. журн., 1980, т. 65, № 2, с. 223—224. — *Флора* СССР. Т. 1. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 302 с.; Т. 10. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 673 с. — *Цвелев Н. Н.* Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с. — *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с. — *Шлотгауэр С. Д.* Растительный покров Комсомольского-на-Амуре заповедника. — В кн.: Вопросы географии Дальнего Востока, вып. 10. Хабаровск: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1972, с. 106—138.

Большехехцирский государственный заповедник,
с. Бычиха, Хабаровский район.

Получено 13 VIII 1982.

УДК 005.576.16 (575.4)

Бот. журн., т. 70, № 4

Д. К. Курбанов

НОВИНКИ ФЛОРЫ КЮРЕНДАГА И ДРУГИХ НИЗКОГОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КОПЕТДАГА

D. K. KURBANOV. NEW FINDINGS ON THE FLORA OF KJURENDAGH AND OTHER LOW-MOUNTAIN REGIONS OF NORTH-WESTERN KOPETDAGH

В результате экспедиционных поездок по Кюрендагу в 1983 г. во флоре района было выявлено несколько видов, новых для науки (2), для флоры СССР (1), Туркмении (1), Западно-копетдагского флористического округа (4), а также Кюрендага (16).

Новые для науки виды

Scrophularia kurbanovii Botsch. (Бочанцев, 1984). — Отмечен в небольшом числе на северных каменистых склонах урочища Дуечи, в трещинах скал, в группировках шибляка и арчовников. Узкий эндемик Кюрендага.

Tanacetopsis kjurendaghi Kurbanov (Курбанов, 1984). — Встречен только в одном урочище (урочище Тргой) на выходах пестроцветных глин, в группировках шибляка и арчовниках. Узкий эндемик Кюрендага.

Новый вид для флоры СССР

Artemisia oliveriana Gay ex Bess. — Найден в урочище Аджидере, по щебнистым склонам сухого русла в группировках полынно-солянковых пустынь. Ареал хоросан-копетдагский.

Новые виды для флоры Туркмении

Lappula consanguinea (Fisch. et Mey.) Guerke. — Обнаружен в урочище Тргой, на сухих щебнистых склонах, в арчовниках. Ареал горно-среднеазиатский.

Новые виды для Западно-копетдагского флористического округа

Asparagus turkestanicus M. Pop. — Отмечен в урочище Кизылджабаир, на разбитых песчаных склонах, в группировках полынно-солянковых пустынь. Ареал южнотуранский.

Lepidium ruderale L. — Найден в урочище Кизыларват, на мелкоземисто-лёссовых склонах, в группировках полынно-солянковых пустынь. Ареал палеарктический (сорный).

Spirorrhynchus sabulosus Kar. et Kir. — Обнаружен в урочище Кизылджабаир, на разбитых песчаных склонах, в группировках полынно-солянковых пустынь. Ареал туранский (пустынный).

Cousinia astracanica (Spreng.) Tamamsch. — Встречен в урочище Кизыларват, на мелкоземисто-щебнистых склонах, в группировках шибляка. Ареал туранско-западнокопетдагский.

Новые виды для флоры Кюрендага

Новыми видами для флоры Кюрендага являются *Festuca valesiaca* Gaudin, *Dactylis glomerata* L., *Echinaria capitata* (L.) Desf., *Enneapogon persicus* Boiss., *Celtis caucasica* Willd., *Erucastrum armoracioides* (Czern. ex Turcz.) Cruchet, *Sisymbrium loiselii* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Ferula gumosa* Boiss., *F. ovina* (Boiss.) Boiss., *Acantholimon gaudanense* Czerniak., *Plumbago europaea* L., *Jasminium fruticans* L., *Vitex agnus-castus* L., *Salvia ariana* Hedge, *Heteropappus canescens* (Ness.) Novopokr.

Гербарный материал по новинкам флоры Кюрендага хранится в гербариях Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (LE) и Института ботаники АН ТССР (ASH).

ЛИТЕРАТУРА

Бочанцев В. П. Новый вид рода *Scrophularia* (*Scrophulariaceae*) из Туркмении. — Бот. журн., 1984, т. 69, № 3, с. 408. — *Курбанов Д. К.* Новый вид рода *Tanacetopsis* (*Asteraceae*) из Туркмении. — Бот. журн., 1984, т. 69, № 5, с. 692.

Центральный ботанический сад АН ТССР,
Ашхабад.

Получено 27 III 1984.

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

УДК 502.753 (47+57)

А. Т. Рахманина

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ ЛУГОВЫХ И ЗАЛЕЖНЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СТОЧНЫХ ВОД СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

A. T. RAKHMANINA. PECULIAR FEATURES OF WATER RELATIONS OF SOME MEADOW AND LAYLAND PLANTS AS AFFECTED BY THE WASTE WATER OF HOG BREEDING COMPLEX

Приведены результаты наблюдения над содержанием воды, интенсивностью транспирации, водным дефицитом и водоудерживающей способностью 6 луговых и залежных растений, произрастающих как возле слива навозных стоков свиноводческой фермы, так и в естественных луговых фитоценозах исследованного района. Показано, что под воздействием сточных вод у всех растений увеличилось содержание воды, интенсивность транспирации, а у злаков уменьшилась водоудерживающая способность.

На июльском пленуме ЦК КПСС (1978 г.) была выдвинута, а на майском пленуме ЦК КПСС (1982 г.) принята «Продовольственная программа СССР». В ней предусматривается охрана растительного покрова вблизи агропромышленных комплексов, широко создаваемых сейчас для выполнения Программы («Продовольственная программа. . .» 1983, с. 224—232). Лаборатория растительности лесной зоны Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) с 1978 г. проводит комплексное изучение влияния крупного свиноводческого комплекса (КСК) на окружающий его растительный покров (Ленинградская обл., Всеволожский р-н). Предварительно было выяснено сильное краткосрочное влияние свиной навозной жижи на морфологическую структуру и распределение мхов, на водный режим цветковых растений переходного Борисовского болота, расположенного в районе действия КСК (Боч, Кузьмина, 1983; Рахманина, 1985).

Для того чтобы судить о более длительном воздействии жидкого свиного навоза на водный режим растений, были проведены наблюдения за отдельными его показателями у 6 луговых растений, произрастающих вдоль заполненной навозной жижей чеки, бывшей ранее местом постоянного слива сточных вод небольшой действующей свиноводческой фермы вблизи пос. Лепсари (Всеволожский р-н).

В литературе имеются данные о влиянии минеральных удобрений на водный режим луговых растений (Корякина, 1951, 1964, 1970; Корякина, Сметанникова, 1970; Сметанникова, 1951; Дараган-Сущева, Сметанникова, 1963; Алексеенко, 1958; Алексеенко, Мартынова, 1964; Колесникова, 1961, 1963; Абражко, 1983, и др.), но отсутствуют работы по воздействию на них органических удобрений. В связи с этим некоторые нижеприводимые наблюдения по влиянию органических удобрений на отдельные показатели водного режима луговых и залежных растений представляют интерес.

Объектами наблюдений были следующие растения: верховые злаки — *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Phleum pratense* L., бобовые — *Trifolium repens* L., разнотравье — *Matricaria perforata* Mérat, *Polygonum lapathifolium* L., *Galeopsis speciosa* Mill. Все растения относятся к летне-зимне-зеленым позднецветущим видам.

Контролем служили результаты одновременных с опытом наблюдений за этими же видами на увлажненных лугах и залежах, где они широко распространены. Были изучены содержание воды (по общепринятой методике), интенсивность транспирации (по Иванову и др., 1950), реальный водный дефицит (по Cătský, 1960, с поправками В. И. Абражко, 1970), водоудерживающая способность методом завядания (по Ничипоровичу, 1926), пробы предварительно насыщались. Измерения показателей водного режима были проведены в течение вегетационных сезонов 1982 и 1983 гг., в разные периоды роста растений: начало, разгар и окончание роста, в основные фазы их фенологического развития (бутонизация, цветение, плодоношение). В течение дня пробы отбирали в 9, 13 и 19 ч (в табл. 1 и 2 даны средние показатели из 3 сроков). У всех растений в пробе учитывали 3-й сверху стеблевой лист генеративного побега. Полевые наблюдения проводили в теплые и сухие дни с температурой воздуха 20—24° и относительной влажностью воздуха 45—65 %. Погодные условия 1982 и 1983 гг. заметно различались между собой. Лето 1982 г. было хотя и довольно сухим, но прохладным (в июне с заморозками в воздухе), а летом 1983 г. был обширный сухой период с кратковременной абсолютной засухой в августе. Изменения в водном режиме растений в оба года наблюдений сильнее всего проявились в фазах бутонизации и зацветания, т. е. в наиболее активный период их роста.

Было обнаружено, что листья растений всех изученных групп при воздействии сточных вод (опыт) больше оводнены, у них значительно повышена интенсивность транспирации и увеличен дневной дефицит влаги, т. е. у растений, произрастающих возле бывшего слива, постоянно отмечаются повышенное содержание воды и увеличенная скорость ее расходования (вследствие чего и возникает повышенный дефицит влаги). Наоборот, листья этих же растений, взятые на увлажненном лугу или залежи (контроль), оводнены несколько меньше, у них умеренная интенсивность транспирации и небольшой дефицит влаги (табл. 1 и 2). В сухое и жаркое лето 1983 г. почти все исследованные растения в опыте испаряли более 1 г воды на 1 г сыр. веса за 1 ч, в то время как в контроле на лугу у этих же растений в оба года наблюдений интенсивность транспирации не превышала 300—600 мг/г сыр. веса·ч (табл. 2). Следует отметить, что высота всех изученных растений в опыте намного превышает высоту растений из естественных местообитаний — они крупнее в 3—7 раз, особенно *Matricaria perforata*, *Trifolium repens*, *Elytrigia repens*. Благодаря большому весу их сырой фитомассы (до 80 ц/га) и увеличенной интенсивности транспирации в теплый вегетационный период все растения могут испарять в сумме огромное количество воды — до 500 мм, что в свою очередь способствует значительному подсыханию жидкого слива. Расход воды этими же растениями на увлажненном лугу или залежи значительно меньше; растения здесь испаряют не более 150—220 мм за один вегетационный сезон. Такой же пониженный расход воды луговыми растениями Ленинградской обл. (Карельский перешеек) в природных фитоценозах указывает Л. Н. Алексеенко (1976).

При исследовании обнаружены индивидуальные особенности изученных растений. Выявлено, что злаки *Elytrigia repens* и *Phleum pratense*, а также *Galeopsis speciosa* обладают как в опыте, так и контроле довольно низкой (слабой) водоудерживающей способностью (рис. 1). Через 3 ч завядания в листьях этих растений остается менее половины имеющейся в них воды — 30—45 %, а через 6 ч завядания листья этих растений достигают почти воздушно-сухого состояния. К этому сроку в них остается не более 25 % воды. В. Ф. Корякина (1951, 1964, 1970) также отмечает, что *Phleum pratense* в фазе цветения теряет за 3 ч завядания до 45, а за 6 ч — до 80 % воды (Ленинградская обл., Карельский перешеек). Однако водоудерживающая способность этих растений в опыте меньше, чем в контроле (рис. 1). Это означает, что у них на увлажненном лугу или залежи с небольшим содержанием минеральных веществ способность удерживать воду более повышена, чем в условиях длительного действия свиной навозной жижи, являющейся, как известно, в основном азотисто-калийным удобрением (Прянишников, 1952; Ларин, 1956; Мироненко и др., 1980). *Phleum pratense* и особенно *Elytrigia repens* по сравнению со многими луговыми растениями имеют наиболее ярко выраженную реакцию на внесение азотных удобре-

ТАБЛИЦА 1

Изменения показателей водного режима луговых и залежных растений в опыте и контроле (1982 г.)

Дата наблюдений	Фенофаза, рост	*Elytrigia repens*		*Phleum pratense*		*Trifolium repens*		*Matricaria perforata*		*Galeopsis speciosa*		*Polygonum lapathifolium*	
		опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
	Содержание воды, % от сыр. веса												
9 июня	Начало бутонизации, рост	74	67	72	70	84	82	90	83	88	87	90	86
9 июля	Начало зацветания, активный рост	73	66	74	68	79	77	81	76	83	82	87	84
5 августа	Массовое плодоношение, рост окончен	72	63	71	64	75	70	78	73	78	74	76	74
	Интенсивность транспирации, мг/г сыр. веса·ч												
9 июня	Начало бутонизации, рост	726	377	670	511	507	375	496	257	489	375	302	274
9 июля	Начало зацветания, активный рост	911	766	712	625	917	665	972	468	870	718	484	410
5 августа	Массовое плодоношение, рост окончен	703	365	650	415	558	390	550	275	461	352	280	177
	Реальный водный дефицит, % от полного насыщения												
9 июня	Начало бутонизации, рост	13	3	10	5	11	5	9	8	10	6	7	5
9 июля	Начало зацветания, активный рост	8	9	12	7	17	6	12	10	15	10	10	16
5 августа	Массовое плодоношение, рост окончен	6	4	7	4	11	5	6	5	8	7	6	4

ТАБЛИЦА 2

Изменения показателей водного режима луговых и залежных растений в опыте и контроле (1983 г.)

Дата наблюдений	Фенофаза, рост	*Elytrigia repens*		*Phleum pratense*		*Trifolium repens*		*Matricaria perforata*		*Galeopsis speciosa*		*Polygonum lapathifolium*	
		опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Содержание воды, % от сыр. веса													
25 июня	Разгар бутонизации, активный рост	66	65	70	69	81	80	88	84	83	80	88	85
15 июля	Разгар цветения, рост	63	62	66	65	78	74	86	82	81	78	85	82
5 августа	Плодоношение, рост окончен	60	60	65	64	75	72	81	77	80	78	80	78
Интенсивность транспирации, мг/г сыр. веса·ч													
25 июня	Разгар бутонизации, активный рост	790	432	729	629	500	413	520	506	484	315	354	331
15 июля	Разгар цветения, рост	1003	856	1210	680	1153	877	1018	522	590	370	685	628
5 августа	Плодоношение, рост окончен	640	397	917	759	1024	880	540	485	467	301	310	295
Реальный водный дефицит, % от полного насыщения													
25 июня	Разгар бутонизации, активный рост	6	3	4	2	4	3	8	6	13	10	3	2
15 июля	Разгар цветения, рост	28	12	9	5	16	10	14	12	21	14	7	5
5 августа	Плодоношение, рост окончен	17	8	15	7	17	12	14	10	15	10	7	5

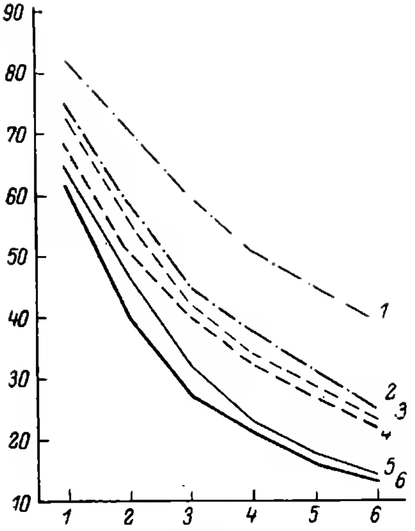


Рис. 1. Скорость потери воды листьями луговых растений в опыте и контроле. 3 VII 1982.

Galeopsis speciosa: 1 — контроль, 2 — опыт; *Elytrigia repens*: 3 — контроль, 4 — опыт; *Phleum pratense*: 5 — контроль, 6 — опыт. Здесь и на рис. 2: *на оси абсцисс* — время, часы; *на оси ординат* — процент потери воды.

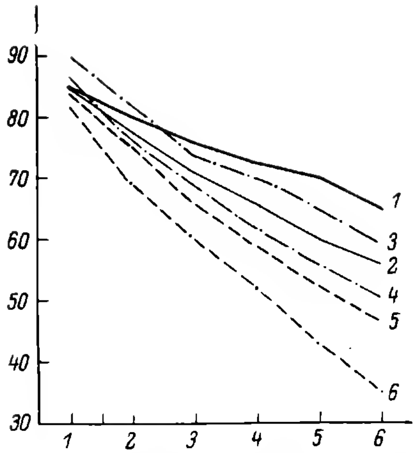


Рис. 2. Скорость потери воды листьями луговых растений в опыте и контроле. 3 VII 1982.

Matricaria perforata: 1 — опыт, 2 — контроль; *Polygonum lapathifolium*: 3 — опыт, 4 — контроль; *Trifolium repens*: 5 — опыт, 6 — контроль.

ний (Запольский, 1941; Работнов, 1973, и мн. др.). Произрастание возле слива уменьшает водоудерживающую способность, усиливает интенсивность транспирации. Об усилении водного обмена при обогащении азотом свидетельствуют и многочисленные литературные данные (Максимов, 1952; Алексеев, Гусев, 1957; Петинов, 1959, 1968, 1969; Миллер, 1959, 1963; Самиев, 1963; Колесникова, 1963; Абражко, 1983; Слухай, 1983, и др.).

У бобовых и разнотравья (*Trifolium repens*, *Matricaria perforata* и *Polygonum lapathifolium*) листья имеют довольно высокую водоудерживающую способность. Эти растения в первые 3 ч завядания и в опыте, и в контроле отдают не более 35 % воды, а через 6 ч завядания содержат в листьях более половины имевшейся в них воды (рис. 2). По данным Корякиной (1951), потеря воды у *Trifolium pratense* за 6 ч завядания также составляет 35—50 % (к первоначальному его весу) в зависимости от его фенологического состояния.

Довольно значительная в естественных условиях водоудерживающая способность указанных выше растений еще более возрастает при их произрастании возле слива (рис. 2). Большинство клеверов, как известно, наилучшим образом отзывается на удобрения калием и фосфором (Запольский, 1941; Работнов, 1973, и мн. др.). Также известно, что высокие концентрации калия в почве усиливают у растений водоудерживающую способность и благоприятствуют экономному расходованию влаги на транспирацию (Сабинин, 1955; Алексеев, Гусев, 1957; Самуилов, Маслова, 1963; Самуилов, 1971; Слухай, Петренко, 1983, и др.).

Кроме хорошо выраженного различия по водоудерживающей способности, злаки, с одной стороны, а бобовые и разнотравье, с другой, также различались (хотя и в меньшей степени) по содержанию в них воды и интенсивности транспирации (табл. 1). Листья бобовых и особенно разнотравья как в опыте, так и в контроле были более оводнены и имели меньшую интенсивность транспирации, а в листьях злаков хотя и менее оводненных, была повышенная интенсивность транспирации. Такие же различия по этим показателям водного режима между бобовыми (*Trifolium pratense*) и злаками (*Phleum pratense*) приводят Корякина (1951) и А. И. Сметанникова (1951). Обращает на себя внимание то, что у этих злаков по обоим показателям различия между опытом и контролем были более заметны, чем у бобовых и разнотравья.

Повышенная водоудерживающая способность и малая трата воды на испарение у *Trifolium repens*, *Matricaria perforata* и *Polygonum lapathifolium* свидетельствуют о наличии менее интенсивного водообмена у этих растений по сравнению со злаками. Даже при благоприятных условиях произрастания возле слива жидкого свиного навоза, где *Trifolium repens*, а также *Polygonum lapathifolium* и *Matricaria perforata* хорошо развиваются, у них более пониженный водный обмен по сравнению с произрастающими здесь *Phleum pratense* и *Elytrigia repens*.

Слабая водоудерживающая способность у *Elytrigia repens* и *Phleum pratense* в луговом фитоценозе (и еще большее ее ослабление на навозных стоках), а также повышенная интенсивность транспирации увеличивают их конкурентную способность при совместном произрастании с бобовыми и разнотравьем.

Изучение злаков и бобовых в травосмесях выявило, например, что у *Trifolium pratense* в смеси с *Phleum pratense* (в соотношении 1 : 1) водообмен ухудшается (Корякина, 1951; Сметанникова, 1951, и др.). По наблюдениям этих авторов, у *Trifolium pratense* при этом уменьшаются интенсивность транспирации, водоудерживающая способность, а у *Phleum pratense*, наоборот, водообмен становится улучшенным. У этого вида отмечаются усиление интенсивности транспирации и повышение водоудерживающей способности. *Trifolium pratense* и по количественным показателям (уменьшению сухого веса) явно страдает от обильного присутствия *Phleum pratense*.

В. Н. Макаревич (1963, 1970) показала, что длительное воздействие минеральных удобрений на мелкозлаково-разнотравный луг (Ленинградская обл., Карельский перешеек) усиливает конкурентные отношения между различными видами злаковых и бобовых. При этом она выявила, что конкурентная способность верховых злаков, в том числе и *Phleum pratense*, оказалась более высокой, чем у большинства видов бобовых и разнотравья. Так, изменившиеся конкурентные отношения под влиянием минеральных удобрений привели спустя 20 лет к полному исчезновению из травостоя всех видов разнотравья и бобовых (в том числе и *Trifolium repens*). В настоящее время — это группировка из одних верховых злаков (*Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*).

О большой конкурентной способности *Elytrigia repens* свидетельствуют опыты И. В. Сырокомской (1979) в луговых сообществах Валдайской возвышенности. При внесении минеральных удобрений в манжетковое сообщество в течение 10 лет оно превратилось в пырейно-вейниковое. По нашим наблюдениям, именно *Elytrigia repens* достигает в пос. Лепсари на бывшем навозном сливе гигантского роста (около 2 м).

Таким образом, проведенные наблюдения свидетельствуют, что длительное произрастание изученных растений возле слива навозных стоков не оказало отрицательного влияния на их водный режим. У всех изученных 6 луговых и залежных растений в оба года наблюдений водный режим возле слива был интенсивнее по сравнению с водным режимом в обычной природной обстановке: у бобовых и разнотравья он был менее напряженным, а у злаков более благоприятным, чем в луговом фитоценозе.

ЛИТЕРАТУРА

Абражко В. И. Влияние древостоев на водный дефицит и содержание воды в листьях и хвое подроста в биогеоценозах южной тайги. — В кн.: Фитоценология и биогеоценология темнохвойной тайги. Л.: Наука, 1970, с. 7—18. — *Абражко В. И.* Влияние конкуренции и условий минерального питания трав. — В кн.: Факторы регуляции экосистем еловых лесов. Л.: Наука, 1983, с. 265—267. — *Алексеев А. М., Гусев Н. А.* Влияние минерального питания на водный режим растений. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 223 с. — *Алексеенко Л. Н.* О биологии и экологии многолетних трав. — Бот. журн., 1958, т. 43, № 11, с. 1582—1588. — *Алексеенко Л. Н.* Водный режим луговых растений в связи с условиями среды. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. 199 с. — *Алексеенко Л. Н., Мартынова М. Ф.* Особенности формирования и продуктивности работы ассимиляционного аппарата в посевах луговых трав. — Физиология растений, 1964, т. 11, вып. 3, с. 417—423. — *Боч М. С., Кузьмина Е. О.* Морфологическая структура сфагновых мхов в разных местообитаниях и ее изменение под влиянием органических удобрений. — Экология, 1983, № 3, с. 23—28. — *Дараган-Сущева А. Ю., Сметанникова А. М.* Об азотном обмене клевера красного и тимофеевки луговой в чистом и смешанном посевах в связи с некоторыми физиологическими показателями. — Тр. БИН АН СССР, 1963, сер. III, Геоботаника, вып. 14, с. 140—159. — *Запольский Г. И.* Действие минеральных удобрений на лугах. — В кн.: Сборник работ Ленинградской областной станции животноводства, вып. 18. Л.: Изд-во Наркомзема РСФСР, 1941, с. 259—286. — *Иванов Л. А., Силина А. А., Цельникер Ю. Л.* О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. — Бот. журн., 1950, т. 35, № 2, с. 171—185. — *Колесникова П. Д.* Дневная динамика сосущей силы листьев многолетних трав. — Изв. АН ТаджССР, 1961, отд. с.-х. и биол. наук, № 1 (4), с. 87—93. — *Колесникова П. Д.* Влияние азотных удобрений на взаимоотношение бобовых и злаковых растений. — Учен. зап. Душанб. гос. пед. ин-та, 1963, т. 35, сер. биол., с. 109—125. — *Корякина В. Ф.* Сравнительное эколого-физиологическое изучение многолетних трав в чистом и смешанном посеве. — Тр. БИН АН СССР, 1951, сер. IV, Экспериментальная ботаника, вып. 8, с. 289—323. — *Корякина В. Ф.* Особенности роста и развития многолетних кормовых растений. М.; Л.: Наука, 1964. 287 с. — *Корякина В. Ф.* Физиология многолетних кормовых злаков. — В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений. Т. VI. М.: Изд-во МГУ, 1970, с. 385—448. — *Корякина В. Ф., Сметанникова А. И.* Физиология клевера и люцерны. — В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений. Т. VI. М.: Изд-во МГУ, 1970, с. 256—384. — *Ларин И. В.* Луговодство и пастбищное хозяйство. М.; Л.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1956. 544 с. — *Макаревич В. Н.* Влияние на луговой травостой способов его использования. — Тр. БИН АН СССР, 1963, сер. III, Геоботаника, вып. 14, с. 39—103. — *Макаревич В. Н.* Изменение состава и строения мелкозлаково-разнотравного сообщества в зависимости от различных мер воздействия. — Тр. БИН АН СССР, 1970, сер. III, Геоботаника, с. 54—146.— *Максимов Н. А.* Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. Т. I. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 576 с. — *Миллер М. С.* Влияние азота и фосфора на соотношение свободной и связанной воды в листьях ячменя при различной влажности почвы. — Учен. зап. Лен. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, 1959, т. 178, с. 11—23. — *Миллер М. С.* Зависимость ксероморфной структуры растений от азотного обмена. — В кн.: Водный режим в связи с обменом веществ и продуктивностью. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 214—219. — *Мироненко М. А., Никитин Д. П., Федорова Л. М. и др.* Крупные животноводческие комплексы и окружающая среда (гигиенические аспекты). М.: Медицина, 1980. 255 с. — *Ничипорович А. А.* О потере воды срезанными растениями в процессе завядания. — Журн. опытн. агрономии Юго-Востока, 1926, т. 3, вып. 1, с. 76—92. — *Петинов Н. С.* Физиология орошаемой пшеницы. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 554 с. — *Петинов Н. С.* Водный режим растений в связи с минеральным питанием, обменом веществ и продуктивностью растений. — В кн.: Водный режим растений и их продуктивность. М.: Наука, 1968, с. 59—89. — *Петинов Н. С.* Состояние и перспектива изучения водного режима растений СССР. — В кн.: Водный режим сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1969, с. 7—71. — *Продовольственная* программа: проблема разработки и реализации. М.: Наука, 1983. 239 с. — *Прянишников Д. Н.* Избр. соч. Т. III. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 630 с. — *Работнов Т. А.* Влияние минеральных удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. М.: Наука, 1973. 178 с. — *Рахманина А. Т.* Изменение отдельных показателей водного режима под воздействием супероптимальных доз органических удобрений. — Бот. журн., 1985, т. 70, № 3, с. 418—426. — *Сабинин Д. А.* Физиологические основы питания растений. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 512 с. — *Самиев Х. С.* Состояние воды в листьях хлопчатника в зависимости от условий минерального питания. — В кн.: Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 269—274. — *Самуилов Ф. Д.* Влияние фосфорного питания на водный обмен и состояние воды в растениях при неблагоприятных условиях увлажнения. — В кн.: Состояние воды и водный обмен у культурных растений. М.: Изд-во АН СССР, 1971, с. 148—153. — *Самуилов Ф. Д., Маслова И. Е.* Водный режим и развитие кукурузы в связи с обменом веществ и продуктивностью. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 316—322. — *Слухай С. И.* Значение уровня водообеспечения и азотного питания в продуктивности и качестве озимого ячменя. — В кн.: Водный режим растений в связи с действием факторов среды. Киев: Наук. думка, 1983, с. 122—140. — *Слухай С. И., Петренко Н. И.* Водный режим кукурузы при различном уровне калийного питания. — В кн.: Водный режим растений в связи с действием факторов среды. Киев: Наук. думка, 1983, с. 107—121. — *Сметанникова А. И.* Сравнительное эколого-физиологическое изучение многолетних трав в чистом и смешанных посевах. — Тр. БИН АН СССР, 1951, сер. IV, Экспериментальная ботаника, вып. 8, с. 324—346. — *Сырокомская И. В.* Результаты внесения удобрений в луговые сообщества Валдайской возвышенности. — В кн.: Экспериментальная биогеоценология и агроценозы. Тез. докл. Всес. совещ. Ростов-на-Дону, 13—15 июня 1979 г. М.: Наука, 1979, с. 105—107. — *Cătský J.* Determination of water deficit in disks cut out from leaf blades. — Biol. Plant., 1960, t. 2, N 1, p. 76—78.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР,
Ленинград.

Получено 1 VIII 1984.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 581.451 : 621.397.3

В. Н. Исаков, И. Х. Гросберга

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ФОРМУ ЛИСТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

V. N. ISAKOV, I. H. GROSBERGA. THE USE OF THE DATA FILE SYSTEM IN THE STUDIES OF THE EFFECT OF ANTHROPOGENIC FACTOR UPON THE LEAF FORM OF WOODY PLANTS

Предложен один из вариантов использования файловой системы накопления данных на магнитном диске ЭВМ для исследований в области изучения антропогенного влияния на древесные растения. В результате его применения для анализа изменчивости формы листьев некоторых древесных по экологическому профилю г. Риги установлено, что наиболее информативными являются листья теневых удлиненных побегов; зона их расположения специфична для каждого из исследуемых видов. Определены направления изменчивости формы листьев этих видов в условиях интенсивного антропогенного влияния: листьям *Quercus robur* и *Tilia cordata* свойственно увеличение сложности и уменьшение удлиненности; листьям *Acer platanoides* — уменьшение сложности, удлиненности и площади.

Характерной особенностью современного периода развития исследований в области изучения устойчивости растений к повышенному влиянию антропогенных факторов является то обстоятельство, что центр тяжести этих исследований постепенно переносится с разработки локальных шкал дымоустойчивости растений на выяснение механизма их адаптационной изменчивости к урбанизированной окружающей среде. На необходимость такого изменения этого направления экологических исследований совершенно справедливо указывает Ю. З. Кулагин (1974).

В этой связи определенный интерес может представлять статистический подход к выявлению основных тенденций в изменении морфологических особенностей растений, подвергающихся повышенному воздействию антропогенных факторов. Однако многообразие этих факторов и вариантов их сочетания, а также недостаточная изученность эндогенной изменчивости объектов исследования предполагают необходимость разработки специальной системы накопления и регистрации данных, позволяющей в удобной для ЭВМ форме сохранять информацию как об исследуемых объектах, так и об основных экологических факторах. Кроме того, такая система должна предусматривать возможность введения новых дополнительных факторов, необходимость учета которых может быть выяснена в процессе исследований.

Если учесть, что все современные ЭВМ имеют систему управления файлами (СУФ) и обеспечивают возможность сохранения больших объемов информации, разработка такой системы не представляет трудностей и может быть осуществлена посредством создания специальной адресации как отдельных файлов, так и объектов, находящихся внутри каждого файла. В этом случае целесообразно разделить всю регистрируемую информацию на две группы по ее характеру: экологическую разместить в адресации отдельных файлов; информацию эндогенного характера — в адресации отдельных объектов. Такой подход к разработке системы накопления и регистрации данных на магнитном диске ЭВМ СМ-1 мы применили при решении задачи о выявлении наиболее информативных в экологическом отношении листьев древесных и характера их изменчивости под влиянием всей совокупности антропогенных факторов в условиях города.

Материал и метод

В качестве экспериментального материала были выделены 3 вида древесных растений, наиболее распространенных в зеленых насаждениях г. Риги: *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill. и *Acer platanoides* L. В качестве зон, различающихся по интенсивности антропогенного влияния на растения, выделены: I — зона наименьшего влияния (лесные массивы, находящиеся в сельской местности на территории Латвийской ССР); II — зона средней интенсивности антропогенного влияния (городские парки); III — зона повышенного антропогенного влияния (парки, находящиеся на заводских территориях) (рис. 1).

Сбор материала проводили в конце вегетационных периодов (1980—1981 гг.) по следующей методике: с отдельно стоящих, приблизительно одинаковых по возрасту деревьев срезали побеги двух типов — удлиненные и укороченные (по 10—15 побегов с дерева, расположенных в нижней и средней частях кроны со всех сторон света); при гербаризации срезанных побегов на этикетках записывали информацию о зоне сбора материала, об условиях освещенности побегов и об их принадлежности к отдельным деревьям. В лабораторном помещении листья были отделены от побегов и помещены в бумажные конверты, на которых в виде индексов записывали приведенную выше информацию.

Была подготовлена программа сокращенного описания морфологических особенностей листа (размеров и формы) с помощью электронно-измерительного комплекса аппаратуры (основными элементами этого комплекса являются телевизионный анализатор и ЭВМ); более подробные сведения об его использовании в ботанике приведены в наших предыдущих работах (Исаков и др., 1980; Исаков, 1982). Эта программа предусматривает измерения площади S, периметра L, длины Y, ширины X, общей сложности P_1 и удлиненности P_6 листа, производимых в момент предъявления объекта аппаратурному комплексу (более подробное описание морфологических особенностей листа в этом случае было бы нецелесообразно, так как решаемая задача носила поисковый характер и представительность выборок имела большее значение, чем полнота описания формы каждого объекта). Разработанная программа предусматривала формирование файлов на магнитной ленте управляющей ЭВМ (ДЗ-28) в процессе измерений и последующую передачу данных на магнитный диск обрабатывающей ЭВМ (СМ-1).

Перед записью результатов измерений для каждого листа была отмечена определенная комбинация индексов (адрес листа), содержащая 8 знаков (по 2 для каждого индекса); первый индекс — LT или SD от английского light — свет, shade — тень; второй индекс — LO или SH от long — длинный, short — короткий; третий индекс — 2 цифры, обозначающие номер побега; четвертый — 2 цифры, обозначающие номер листа на побеге, считая от его основания. Все листья, взятые с одного дерева, вошли в один файл, имеющий свое имя, которое содержало информацию о виде и экологической зоне.

Для обработки результатов измерения была подготовлена система подпрограмм, которая может быть использована обрабатывающими программами и предназначается для выделения из общего массива данных только тех строк, адрес которых имеет определенную комбинацию индексов, например: допустим, что нас интересует характеристика не всех собранных листьев, а только тех, которые расположены у основания удлиненных теневых побегов; в этом случае оператор, проводящий обработку данных, обращаясь к определенной обрабатывающей программе, задает в виде условия выбора данных конкретную комбинацию индексов: SD, LO; 01, 02. Кроме того, разработанная система подпрограмм предусматривает возможность сортировки всех данных по значениям одного из параметров, который принимается за ведущий. Это означает, что при обработке материала можно выделить только те объекты, которые имеют определенные значения по какому-либо параметру, например: из всего материала нас интересуют только нормально развитые листья, по своей площади близкие к средневыборочным; для того чтобы выделить эти объекты, при вызове обрабатывающей программы оператор задает второе условие выбора объектов, которое выражается в том, что ведущим параметром считается площадь листа, причем значения этого параметра не выходят за пределы заданного интервала.

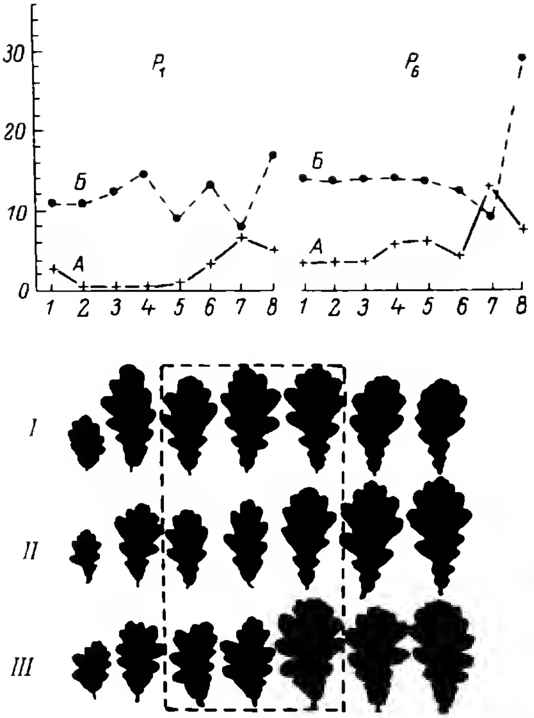


Рис. 1. *Quercus robur.*

Здесь и на рис. 2 и 3: выделение экологически информативных листьев на основе анализа изменения силы влияния экологического (*А*) и индивидуального (*Б*) факторов при изменении комбинаций индексов. *Ось абсцисс*: *1* — общие данные; листья побегов: *2* — укороченных, *3* — удлиненных, *4* — световых, *5* — теневых; листья, расположенные: *6* — в нижней, *7* — средней, *8* — верхней частях удлиненных теневых побегов; *по оси ординат* — сила влияния факторов, %. P_1 — общая сложность листа, P_6 — удлиненность. Зоны влияния антропогенного фактора: *I* — наименьшего, *II* — среднего, *III* — повышенного.

Создание рассмотренных выше подпрограмм позволило производить обработку накопленных на магнитном диске данных в режиме диалога между исследователем и обрабатывающей ЭВМ. Последовательность этой работы была следующей: исследователь задает ЭВМ имена файлов, подлежащих обработке, и вызывает конкретную обрабатывающую программу; с дисплея ЭВМ поступает сообщение о готовности программы и задается вопрос о количестве и номерах параметров, которые следует обрабатывать; исследователь передает это сообщение, после чего ЭВМ задает вопрос о том, следует ли производить сортировку по комбинациям индексов, содержащихся в адресах объектов, если да, то какие комбинации индексов следует учитывать? Получив ответ на этот вопрос, ЭВМ спрашивает, нужно ли проводить сортировку по значениям какого-либо параметра? Если да, то каков номер ведущего параметра и интервал его значений? Ответив на эти вопросы, исследователь передает команду пуска обрабатывающей программы и задает номер устройства, на которое следует выдавать полученные результаты (либо на дисплей, либо на печать). Если исследователь не уверен в том, что ответ, полученный при заданных условиях, соответствует решаемой задаче, то результаты целесообразно выводить на дисплей, после чего, убедившись в необходимости полученных данных, можно выводить их на печать.

Таким образом, исследователь получает возможность оперативной проверки гипотез, возникающих в процессе решения конкретной задачи.

Оценка характера информации, отражаемой морфологическими особенностями листьев

Поскольку наиболее общую оценку анализируемого материала можно дать с помощью дисперсионного анализа, обработку результатов измерения начали именно с этой программы. В качестве основных факторов, сила влияния которых

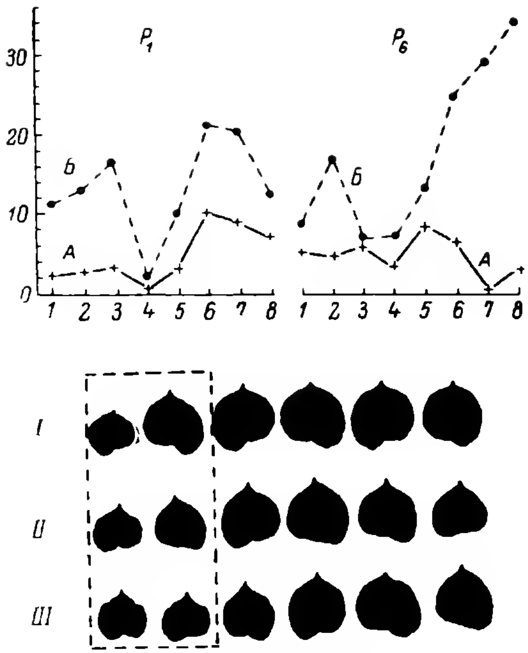


Рис. 2. *Tilia cordata.*

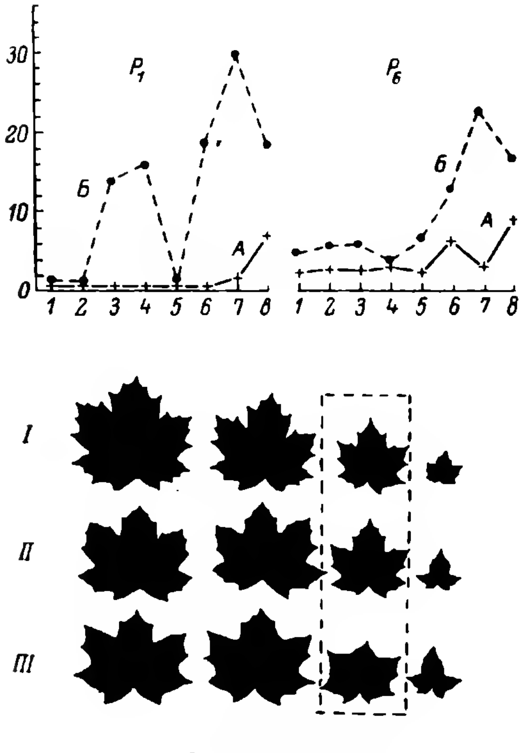


Рис. 3. *Acer platanoides.*

выясняется при этом виде анализа, были выделены экологический фактор (*А*) и фактор индивидуальных особенностей деревьев (*Б*). Приступая к выполнению этой части работы, мы преследовали цель выделения из общего массива данных той его части, которая в наибольшей степени отражает информацию экологического характера. Для достижения этой цели была предпринята многократная повторность обработки данных по программе двухфакторного анализа с изменением комбинаций индексов. Такой подход к анализу исходного материала по каждому из видов позволил установить определенные типы листьев, в наибольшей степени отражающих экологическую информацию. Выполнение этой работы проводилось следующим образом: при первом подходе к обработке данных комбинации индексов не учитывали, следовательно, в анализе участвовал весь материал (5102 листа: *Quercus robur* — 2089, *Tilia cordata* — 1508, *Acer platanoides* — 1505). Как правило, сила влияния экологического фактора в этом случае оказывалась очень низкой. Затем при последующих подходах производили сортировку данных с целью выделения только листьев определенных типов: листьев удлиненных или укороченных побегов; теневых или световых; расположенных в нижней, средней или верхней частях побега и т. п. Как видно из рис. 1—3, наибольшее возрастание силы влияния экологического фактора наблюдается при учете расположения листьев на удлиненных теневых побегах (градации 6—8), причем максимальное значение этого фактора для каждого из видов наблюдается в разных частях побегов: для *Tilia cordata* — в нижней (6), для *Quercus robur* — в средней (7), а для *Acer platanoides* — в верхней части (8). Из этого следует, что для выяснения изменений формы листа при повышении интенсивности антропогенных влияний нужно в первую очередь обращать внимание на эти листья (на фотографиях выделены в рамках). В количественном отношении они составили 9—11 % от всех собранных листьев по каждому виду.

Сравнение средних значений параметров по выделенным экологическим градациям (см. табл. 1 и 2) показало, что листьям *Quercus robur* и *Tilia cordata*

ТАБЛИЦА 1

Нормированные значения параметров экологически информативных листьев и результаты оценки существенности разниц по экологическим зонам

Вид	Зона	n	S		P_1		P_6	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Quercus robur	I	80	100	44.1	100	18.8	100	13.2
	II	84	93	34.2	106	24.4	106	12.2
	III	82	100	15.4	117	30.9	95	11.2
Tilia cordata	I	81	100	33.7	100	9.3	100	8.7
	II	77	96	30.8	98	6.6	95	7.8
	III	93	101	31.6	107	27.4	99	8.2
Acer platanoides	I	38	100	51.8	100	15.5	100	6.1
	II	40	64	40.1	88	14.4	99	8.2
	III	70	83	44.5	94	16.4	96	6.7

ТАБЛИЦА 2

Значения критерия Стьюдента

Параметр	*Quercus robur* ($t_{0.05} = 1.975$)			*Tilia cordata* ($t_{0.05} = 1.975$)		*Acer platanoides* ($t_{0.05} = 1.995$)	
	зона	II	III	II	III	II	III
S	I	1.122	0.000	0.769	0.195	**3.388**	1.535
	II		1.690		0.994		**2.006**
P_1	I	1.742	**4.204**	1.537	**2.177**	**3.496**	1.639
	II		**2.499**		**2.802**		1.739
P_6	I	**2.986**	**2.583**	**3.755**	**0.753**	0.603	**2.721**
	II		**5.941**		**3.101**		1.792

свойственны увеличение сложности и некоторое уменьшение удлиненности при возрастании интенсивности антропогенных влияний. Из визуальных наблюдений следует, что у *Q. robur* усложнение листа происходит посредством углубления вырезов между лопастями (рис. 1), а у *T. cordata* — посредством появления лопастновидных зубцов. По площади листьев этих видов не наблюдалось существенной разницы, определяемой факторами антропогенной деятельности.

Листья *Acer platanoides* обнаруживают некоторое уменьшение сложности, удлиненности и площади в условиях интенсивного воздействия факторов антропогенной деятельности.

Подводя итог проведенной работы, основной целью которой являлась оценка возможности и целесообразности использования файловой системы накопления данных при исследовании изменчивости листа древесных растений в условиях повышенного антропогенного влияния, можно сделать вывод о том, что предложенная методика накопления и регистрации данных позволяет проводить математическую обработку исследуемого материала в режиме диалога, значительно сокращающего используемое машинное время, и обеспечивает возможность оперативного выделения из общего массива данных именно той его части, которая в наибольшей степени отражает влияние анализируемых факторов; кроме того, ее использование может способствовать выявлению тенденции изменчивости формы листа различных видов древесных в условиях повышенного антропогенного влияния.

ЛИТЕРАТУРА

Исаков В. Н. Формализация описания листа древесных растений (*Acer* L., *Aceraceae* Lindl.): Автореф. дис. . . .канд. биол. наук. Киев, 1982. 22 с. — *Исаков В. Н., Кулитис М. А., Лейшовник Я. Я.* Методика аналитического описания формы листьев древесных. Деп. в ВИНИТИ 18 II 1980, № 603-80 Деп. 24 с. — *Кулагин Ю. З.* Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 124 с.

Ботанический сад АН ЛатвССР,
Саласпилс.

Получено 16 VIII 1983.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 : 581.9 (47+57)

ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ КОНДРАТЮК,

(К 70-летию со дня рождения)

V. P. TARABRIN, R. I. BURDA. EUGENY NIKOLAYEVICH KONDRATYUK
(TOWARDS THE 70TH BIRTHDAY)

10 X 1984 исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной, педагогической и общественной деятельности Евгения Николаевича Кондратюка — одного из ведущих украинских ботаников. Е. Н. — заслуженный деятель науки УССР, член-корреспондент АН УССР, профессор, доктор биологических наук, директор Донецкого ботанического сада АН УССР. Он известен своими оригинальными трудами в области теоретической и прикладной ботаники, исследованиями флоры и систематики высших растений. Руководствуясь требованиями времени и постановлениями Партии и Правительства, Е. Н. большое внимание уделяет внедрению достижений ботанической науки в народное хозяйство.

Е. Н. Кондратюк родился 10 X 1914 в с. Старом Солотвине Бердичевского р-на Житомирской обл. в семье крестьянина-бедняка. Среднее образование получил в Бердичеве, затем учился на рабфаке Московского мукомольно-элеваторного института, после окончания которого (в 1933 г.) по призыву комсомола уехал на педагогическую работу в с. Колбиха Томской обл. В 1938 г. закончил биологический факультет Томского университета, работал директором педучилища в г. Ставрополе-на-Волге (ныне Тольятти). В 1939 г. перешел на преподавательскую работу в Житомирский сельскохозяйственный институт. В годы Великой Отечественной войны находился в рядах действующей армии, в 1943 г. он был принят в члены КПСС.

После войны Е. Н. вернулся к педагогической деятельности в Житомирский сельскохозяйственный институт, а в 1949 г. перешел на работу в Институт ботаники АН УССР. В 1950 г. он защитил кандидатскую диссертацию «Флора Житомирского Полесья и ее народнохозяйственное использование».

В Институте ботаники он занимался флористическими исследованиями, был одним из авторов фундаментального труда «Флора УРСР», для которого обработал роды *Achillea* L., *Ptarmica* Neck. Он также описал 7 новых для науки видов. В АН УССР Е. Н. проявил незаурядные организаторские способности, работая ученым секретарем Института ботаники, затем консультантом Отдела Президиума АН УССР, ученым секретарем по биологическим и сельскохозяйственным наукам, заместителем Главного ученого секретаря Президиума АН УССР. Принимая во внимание эрудицию, разносторонние научные интересы и научно-организаторские способности Е. Н., Президиум АН УССР в 1959 г. назначил его директором Центрального республиканского ботанического сада АН УССР. В 1964 г. состоялось открытие сада, в котором собраны богатейшие коллекции растений.

Итогом многолетних интенсивных научных изысканий Е. Н. явилась защита в 1963 г. докторской диссертации «Хвойные Украины в связи с историей развития флоры хвойных Восточной Европы и Кавказа»; в 1964 г. ему присвоено звание профессора. В 1965—1970 гг. Е. Н. заведовал кафедрой ботаники Украинской сельскохозяйственной академии, где возглавил исследования по использованию недревесинного растительного сырья лесов; большое внимание он уделял также подготовке научных кадров и работников сельского и лесного хозяйства.

В 1970 г. Е. Н. как специалиста в области строительства ботанических садов и умелого организатора научных коллективов Президиум АН УССР назначил на должность директора Ботанического сада в г. Донецке. Здесь Е. Н. направил усилия сотрудников не только на создание сада, но и на развитие теории и практики новой отрасли ботанической науки — промышленной ботаники. Много сил и энергии Е. Н. отдал внедрению новых декоративных растений в озеленение городов, поселков, промышленных площадок и интерьеров. Чтобы приблизить условия интродукции к объектам внедрения, под его руководством и при личном участии создаются региональные ботанические сады в городах Кривой Рог и Ворошиловград.

Большое внимание Е. Н. уделяет вопросам охраны и рационального использования растений. При его непосредственном участии организовано Провальское отделение Луганского заповедника АН УССР. С 1974 г. заповедник передан в ведение Донецкого ботанического сада АН УССР, неизменным научным куратором его является Е. Н.

В своих теоретических взглядах Е. Н. придерживается принципа конкретных видов и видовых рядов, разработанного академиком В. Л. Комаровым. Характерной особенностью его работ являются критерий практики, акцент на ценные хозяйственные признаки и свойства исследуемых видов (например, работы по систематике сосен, елей, создание сортов клевера Скиф I, фасоли Котка и др.). При исследованиях в области систематики Е. Н. широко использовал не только морфолого-географический, но и анатомический, биохимический, палинологический методы, математическую статистику, успешно развивал биоинтегральное направление в современной ботанике.

Е. Н. автор 230 печатных работ, в том числе 5 монографий, в которых нашли отражение различные аспекты его научной деятельности. Он много внимания уделяет педагогической деятельности, подготовке аспирантов, воспитал большую группу донецких ботаников, под его руководством защищены 16 кандидатских и 2 докторские диссертации.

За большие научные и организаторские заслуги Е. Н. Кондратюк в 1972 г. был избран членом-корреспондентом АН УССР, в 1978 г. ему присуждена премия им. Н. Г. Холодного АН УССР, а в 1982 г. — звание заслуженного деятеля науки УССР. Разнообразна общественная деятельность Е. Н. — он неоднократно избирался в партийное бюро Сада, в состав райкома КПСС, был депутатом Донецкого городского Совета народных депутатов. С 1950 г. он — член Всесоюзного ботанического общества, в настоящее время — вице-президент УБО, возглавляет одно из самых крупных на Украине Донецкое отделение ботанического общества. Он ректор университета «Природа» Донецкой областной организации Украинского общества охраны природы; руководит проектом № 3 «Воздействие человеческой деятельности и способов землепользования на пастбища: саванны и травянистые ландшафты» программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», учебным и научно-производственным объединением «Рекультивация» и секцией Донецкого научного центра АН УССР «Биология и сельское хозяйство».

За участие в Великой Отечественной войне и активную трудовую деятельность Е. Н. награжден орденами Трудового Красного Знамени, «Красная Звезда», «Знак Почета» и 12 медалями СССР, а также 2 золотыми и 2 бронзовыми медалями ВДНХ СССР.

Е. Н. Кондратюк находится в расцвете творческих сил, полон энергии и новых планов. Желаем ему здоровья, новых свершений на благо нашей социалистической Родины.

ОСНОВНЫЕ ТРУДЫ Е. Н. КОНДРАТЮКА[1]

1949. Дубильна сировина Житомирського Полісся та перспективи її використання. — Бот. журн. АН УРСР, т. 6, № 3, с. 76—81.

1950. Новий вид сосни з Житомирського Полісся. — Бот. журн. АН УРСР, т. 7, № 1, с. 52—59.

---

[1] В список включены работы Е. Н. Кондратюка, отражающие круг его научных интересов.

1952. Деякі фізико-хімічні властивості живиці сосни звичайної і Фоміна та їх значення для діагностики видів. — Бот. журн. АН УРСР, т. 9, № 1, с. 62—69. (Совместно с С. В. Гончаровым).

1953. До питання про походження янтарю. — Доп. АН УРСР, № 1, с. 29—32. (Совместно с И. Г. Пидопличко).

Сосновий острів в Агінському степу. — Укр. бот. журн., т. 10, № 1, с. 37—43. (Совместно с Л. П. Сергиевской).

1956. Викопна сосна з крейдових відкладів Канева. — Доп. АН УРСР, № 4, с. 405—407.

1957. До характеристики деревини деяких видів сосни. — Доп. АН УРСР, № 6, с. 595—597.

Походження рослин і тварин. — Київ: Держполітвидав. 43 с. (Совместно с И. Г. Пидопличко).

1958. Географія рослин України. — Київ: Радян. школа. 160 с.

Про природу карпатської ялини. — Доп. АН УРСР, № 7, с. 780—785.

1960. Дикоростучі хвойні України. — Київ: Вид-во АН УРСР. 120 с.

1962. Рід *Achillea* L. — В кн.: Флора УРСР, т. 11. Київ: Вид-во АН УРСР, с. 235—265.

Рід *Ptarmica* Neck — В кн.: Флора УРСР, т. 11. Київ: Вид-во АН УРСР, с. 230—234.

1965. Основные этапы истории формирования и развития флоры хвойных на территории Украины. — В кн.: Природн. обстановка и фауны прошлого, вып. 2. Киев: Наук. думка, с. 124—142.

1967. Дикорастущие лекарственные и плодовые растения Украины. — Киев: Урожай. 180 с. (Совместно с С. И. Ивченко и Г. К. Смык).

1969. До питання флористичного складу сільськогосподарських рослин України. — Наук. праці Укр. сільгосп. академ., вип. 14, с. 32—39.

Фізико-механічні властивості деревини ялин гірської та європейської з Українських Карпат. — Лісове госп-во, лісова, паперова та деревообробна пром-ть, № 4, с. 38—39. (Совместно с С. С. Павлик).

1970. Атлас плодов и семян бобовых природной флоры УССР. — Киев: Наук. думка. 215 с. (Совместно с Н. М. Дудик).

1971. Задачи и направления озеленительных работ в Донбассе. — В кн.: Растения и промышл. среда. Киев: Наук. думка, с. 121—124.

1972. Підсумки досліджень з біоінтегральної систематики сосни звичайної на Україні. — Інтродукц. та експерим. екол. рослин, вип. 1, с. 24—42.

Сучасний індустріалізм і функціональна роль рослин у біосфері. — В кн.: Матер. V з'їзду Укр. ботан. т-ва. Ужгород, с. 138—139.

1973. Таксономія рослин і практична діяльність людини. — Інтродукц. та експерим. екол. рослин, вип. 2, с. 3—11.

1974. Промислова ботаніка, її завдання та перспективи розвитку в Донбасі. — Інтродукц. та експерим. екол. рослин, вип. 3, с. 3—11.

1975. Основні підсумки інтродукції рослин в Донбасі. — В кн.: Інтродукц. рослин і наркобудівництво. Київ: Наук. думка, с. 41—48.

1976. Рекультивация нарушенных промышленностью земель в Украинской ССР. — В кн.: Рекультивац. ландшафтов, нарушен. промышл. деятельностью: Тез. докл. VI междунар. симп. М., с. 237—242. (Совместно с М. Л. Ревой, В. И. Баклановым, А. К. Поляковым).

Рослинні ресурси Донбасу, шляхи їх використання та збагачення. — В кн.: Рослинні ресурси України, їх використання та збагачення. — Київ: Наук. думка, с. 10—14. (Совместно с Д. С. Ивашиным).

1977. Сучасні проблеми охорони природного середовища у високоіндустріальних районах Української РСР. — Укр. бот. журн., т. 34, № 5, с. 515—520.

Шляхи збагачення дендрофлори Донбасу. В кн.: Охорона природи на півдні України. Київ: Наук. думка, с. 10—16. (Совместно с А. Ф. Рубцовым).

Sanitarno-higieniczna rola roslin w miastach. — Przyroda polska, N 11, S. 12—13. (Razem z G. Radionov, V. Tarabrin).

1978. Охрана природной среды при помощи растений в высокоиндустриальных районах Украины. — В кн.: Тез. докл. VI делегат. съезда ВБО. Л.: Наука, с. 19.

Перспективный вид клевера для юго-востока Украины. — Информ. листок УкрНИИНТИ, сер. 34, Кормопроизводство. Ворошиловград. 2 с. (Совместно с Н. П. Купенко).

1980. Промышленная ботаника. — Киев: Наук. думка. 260 с. (Совместно с В. П. Тарабриным, В. И. Баклановым, Р. И. Бурдой и А. И. Хархотой).

1981. Донецкий ботанический сад. — Донецк: Донбасс. 24 с. (Совместно с В. П. Тарабриным).

Стан і перспективи розвитку наукових досліджень з охорони рослинного світу Донбасу. — Інтродукц. та акліматі. рослин на Україні, вип. 19, с. 3—6.

1982. Интродукция редких видов местной флоры в Донецкий ботанический сад АН УССР как метод их сохранения. — В кн.: VII съезд Укр. бот. о-ва. Киев: Наук. думка, с. 140. (Совместно с В. М. Остапко).

Использование древесных растений для оптимизации окружающей среды техногенных регионов. — В кн.: Тез. докл. VIII дендролог. конгресса социал. стран. Тбилиси, с. 191.

Карл Лінней і сьогодення (до 275-річчя з дня народження). — Людина і світ, № 5, с. 62—64.

Растительный мир Донбасса, его рациональное использование и охрана. Методические рекомендации в помощь лектору. — Донецк: Знание. 28 с. (Совместно с Р. И. Бурдой).

1983. Исследования в СССР по проекту № 3 программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». — В кн.: Человек и биосфера: Ученые Украинской ССР в реализации программы ЮНЕСКО. Киев: Наук. думка, с. 17—32. (Совместно с А. А. Чернышевым).

В. П. Тарабрин, Р. И. Бурда.

Донецкий ботанический сад АН УССР.

Получено 14 III 1984.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 581.9 (519.3)

В. И. Грубов. Определитель сосудистых растений Монголии. — Л.: Наука, 1982. 441 с. Т. 1250. Ц. 10 р. 30 к.

I. M. KRASNOBOROV, V. M. KHANMINCHUN, D. N. SCHAULO. *V. I. GRUBOV*. A KEY TO THE VASCULAR PLANTS OF MONGOLIA, 1982

Значительным событием в изучении флоры Центральной Азии был выход «Конспекта флоры Монгольской народной республики» в 1955 г., составленного В. И. Грубовым после его многолетних экспедиций в Монголию. Для сибирских ботаников, занимающихся изучением флоры юга Сибири, он явился настольной книгой благодаря своей тщательности, высокой информативности в отношении географии и экологии отдельных видов и хорошему историческому и физико-географическому очерку, предпосланному «Конспекту».

Особенно ценен он был для ученых, изучающих флору Тувинской АССР, имеющей протяженную границу с МНР. В этой флоре встречаются растения, определить которые по «Флоре СССР», «Флоре Западной Сибири» и другим невозможно. Затруднения при работе возникали из-за отсутствия ключей для определения центрально-азиатских видов. Исследователи ждали выхода «Определителя сосудистых растений Монголии», написать который мог только такой большой знаток монгольской флоры, посвятивший значительную часть своей жизни изучению флоры Центральной Азии, каким является В. И. Грубов.

Наконец, вышел труд, посвященный растениям МНР, обитающим на площади в 1565 тыс. км^2. О том, что это будет фундаментальная работа, можно было ожидать судя по предварительным публикациям Грубова о флоре Монголии и растениях Центральной Азии.

При составлении «Определителя» автор наряду со своими собственными коллекциями и коллекциями, собранными его коллегами и учениками, изучил сборы почти 100—150-летней давности, произведенные известными исследователями Центральной Азии — Н. М. Пржевальским, Г. Н. Потаниным, Д. А. и Е. Н. Клеменц и др.

В «Определитель» включены 2239 видов растений, принадлежащих 599 родам и 103 семействам. По сравнению с «Конспектом» число видов увеличилось на 362. Думается, что это мало. Правда, в Предисловии автор отмечает, что не претендует на исчерпывающий характер «Определителя», который, по его мнению, является очередным этапом в изучении растений Монголии. По непонятным причинам Грубов не включил в «Определитель» ряд одуванчиков, описанных из монгольского материала в последнее время, а также *Taraxacum altaicum*, несомненно имеющийся в сборах из Монголии, и некоторые другие виды.

Особой ценностью книги является атлас рисунков, включающий около трети (663 вида) всех приведенных в «Определителе» видов растений. Рисунки оригинальные, выполнены под руководством Грубова и являются большим вкладом в иконографию растений мира. Большинство из них — несомненная удача, но есть и трудно узнаваемые виды, как например, *Allium odorum* (табл. XXIV, рис. 119), *Cypripedium guttatum* (табл. XXVIII, рис. 136), *Betula microphylla* (табл. XXXII, рис. 152), *Trollius asiaticus* (табл. XLVIII, рис. 222), *Schulzia crinita* (табл. CIII, рис. 467), *Artemisia santolinifolia* (табл. CXXXIII, рис. 608) и др.

Семейства в «Определителе» расположены по привычной всем ботаникам системе Энглера, благодаря этому в нем легко ориентироваться. Ключи для определения растений построены по проверенному дихотомическому принципу, отобраны четкие признаки, по которым растения легко определяются. Немногословны, но очень информативны сведения по экологии и географии видов растений МНР. Приведена карта ботанико-географических районов МНР. К сожалению, в «Определителе» не указаны размеры растений и их фенология. Включение этих сведений несомненно улучшило бы книгу. В ключах автор не приводит широко распространенных синонимов (как это обычно принято). Вследствие этого и отсутствия русских названий ключи оказались не перегруженными громоздкими сочетаниями слов в названиях. Автор чувствовал необходимость в использовании синонимов, и поэтому они приведены в отрыве от основного текста в конце книги (с. 416—418). Этот капитальный труд снабжен хорошо выверенными указателями названий растений.

Выход «Определителя сосудистых растений Монголии» — выдающееся событие в ботанической науке, новый этап в изучении растений Монголии, он явится основой для разработки мероприятий по охране уникальных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений Центральной Азии, отличающейся самобытностью флоры. «Определитель» можно поставить в один ряд с классическими работами по флоре Азии и Европы.

Кроме научного интереса, «Определитель» найдет широкое применение среди практиков-лесоводов. работников сельского хозяйства, преподавателей вузов и школ.

И. М. Красноборов, В. М. Ханминчун, Д. Н. Шауло.

**Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Новосибирск.**

Получено 17 V 1984.

УДК 019.941 : 002.01 : 581.1

Бот. журн., т. 70, № 4

Людм. А. Бойко. Регуляторные механизмы процесса развития высших растений. — Пермь: Перм. гос. ун-т, 1981. 84 с. Т. 1500. Ц. 20 к.

V. V. KORONA, T. P. GLAVATSKAYA. *LYUDM. A. BOIKO.*
REGULATING MECHANISMS FOR THE DEVELOPMENTAL PROCESSES IN PLANTS. 1981

Проблема индивидуального развития и его регуляции является одной из центральных в физиологии растений, поэтому появление учебного пособия, в котором, согласно аннотации, «процесс развития и его регуляторные механизмы трактуются в аспекте представлений молекулярной биологии и биокибернетики» вызывает повышенный интерес.

Однако с первых же строк выявляется полное несоответствие авторской заявки и предлагаемого текста. За претенциозным заглавием не содержится ни последних сведений о молекулярной биологии развития, ни анализа современных кибернетических подходов к этой проблеме. Автор пособия излагает некую собственную точку зрения на онтогенез, уделяя основное внимание процессу фотопериодической индукции цветения высших растений. Но изложение показывает весьма поверхностное знакомство автора с элементарными основами математики, физики, химии, биологии, не говоря уже о современном уровне понимания проблем физиологии растений, в результате чего текст пестрит грубейшими фактическими ошибками, неточными формулировками и псевдонаучными рассуждениями. Такой текст нельзя назвать ни научной, ни методической разработкой, а знакомство с ним неподготовленной студенческой молодежи может создать у нее ложное представление о характере и методике научного исследования.

Одним из критериев качества работы может служить список цитированной литературы, поэтому обратимся к этому списку. В нем, казалось бы, должны присутствовать все работы, упомянутые в тексте, однако в рецензируемой книге десятки названных в тексте работ отсутствуют в списке литературы. В этом, по-видимому, состоит одна из причин расхождения числа библиографических источников (в аннотации упомянуто 253) и числа работ в списке литературы — 213 (даже с учетом дважды процитированных работ самого автора). Отметим попутно, что в аннотации сообщается о 35 иллюстрациях, а в тексте пособия имеется только 6 рисунков и никаких других иллюстраций мы не обнаружили. Может быть, под числом иллюстраций автор имеет в виду число изображенных сосудов с растениями, но и оно не совпадает с числом иллюстраций, названным в аннотации.

Нам не приходилось встречать в печатном издании более безответственно оформленного списка литературы. Одни источники процитированы с указанием названия работы, другие — без него. В системе выходных данных наблюдается полный разнобой: иногда пропущен год издания, число страниц указано лишь изредка; некоторые работы процитированы не по фамилии автора, а по названию журнала, а фамилия автора указана в скобках; названия журналов приведены то полностью, то сокращенно и т. п.

Подобный стиль цитирования нельзя объяснить только техническими погрешностями. По всей видимости, автору пособия совершенно не известны правила работы с научной литературой, и она делает попытки лишь по форме приблизить текст пособия к существующим образцам, не подозревая, что за принятой формой скрывается определенное содержание.

Если допустить, что цитированная литература имеет какое-то отношение к содержанию пособия и построить хронограмму цитирования по работам, для которых указан год выпуска, то анализ хронограммы опровергает утверждение аннотации, что пособие содержит «обзор современных представлений по проблеме». Первая цитированная работа датируется 1933 г., частота цитирования постепенно нарастает, достигая максимума за 1966—1969 гг. — до 12 работ за год, и с 1970 по 1978 г. частота цитирования снижается до одной работы за год. За 1979—1980 гг. процитировано 6 работ, но это ссылки на депонированные в ВИНИТИ собственные рукописи автора пособия.

Принимая во внимание характер цитируемых изданий, можно сделать вывод, что «современные» сведения о регуляторных механизмах почерпнуты автором пособия из журнальной периодики и сборников статей и тезисов 10—15-летней давности. Однако в списке авторов мы напрасно будем искать имена известных ученых, чьи работы послужили основой для развития теории регулирования биологических процессов, или фамилии современных авторов, которые продолжают это научное направление.

Впрочем автор пособия ссылается на три монографии 60-х годов: Д. А. Сабинина (1963), Дж. Боннера (1967), А. Леопольда (1968), но характер последующего текста вызывает серьезные сомнения: читала ли автор эти работы, а если и читала, то усвоила ли их содержание? Основанием для таких сомнений служит какое-то особенное понимание физиологии растений, присутствующее при изложении методики и фактического материала. Приведем две цитаты, характеризующие стиль и метод работы Л. А. Бойко, ее научный кругозор и способность к обсуждению полученных результатов.

«Нам удалось разгадать, почему красный свет низкой интенсивности действует как сигнал-индуктор для короткодневных и длиннодневных растений не в одни и те же сумерки, а в разные. Выяснилось (Бойко, 1973, 1977, 1979, 1980), что это определяется тем, что фотопериодически чувствительные растения воспринимают красный свет низкой интенсивности как сигнал-индуктор только тогда, когда они находятся в фазе напряжения эндогенной циркадной ритмики метаболических и физиологических процессов» (с. 28—33). В тексте пособия последнюю фразу прерывают четыре страницы таблиц и иллюстраций.

«Сумеречная загадка» и ее «разгадка» лишены всякого научного смысла, а ссылка на «фазу напряжения эндогенной циркадной ритмики» является пустым набором слов, поскольку «напряжение ритмики» не относится к числу показателей, которые можно измерить и выразить в общепринятой системе единиц.

Подобного же качества и предлагаемые автором «гипотезы»: «По поводу моханизма фотопериодизма растений нами (Бойко, 1973, 1977, 1979) была выдвинута следующая гипотеза: фитохром, резонансно поглотивший красный свет низкой интенсивности, передает его энергию, перекодированную при поглощении в энергию электронного возбуждения, в поток возбужденных электронов, в систему фотосинтеза через окисленную форму ферредоксина. Далее восстановленный ферредоксин полученные от фитохрома электроны передает электронпереносящим ферментам, участвующим в восстановительных превращениях CO_2, приводящих к образованию сахарозы и аскорбиновой кислоты. . .» (с. 41) и далее в том же духе.

Во-первых, нет термина «резонансное поглощение», а есть термин «резонансное излучение», означающий равенство поглощаемой и излучаемой длины волны. Введенный автором термин «резонансное поглощение» в буквальном смысле означает поглощение той длины волны, которая падает, что является тавтологией, поскольку объект не может поглощать свет, который на него не попадает. Во-вторых, автор, по-видимому, не различает понятия «интенсивность излучения» и «энергия кванта», если называет красный свет, действующий на фитохромную систему, «низко интенсивным», а не низкоэнергетическим, как это принято в научной литературе. В-третьих, понятие «кода» имеет смысл лишь в тех случаях, когда предварительно определен алфавит значений и указаны правила трансформации этого алфавита. Для описания перехода электрона в возбужденное состояние в результате поглощения кванта света «перекодирования» не требуется. В-четвертых, непонятно, что автор называет «системой фотосинтеза». Ферредоксин входит, как известно, в фотосистему I. В-пятых, ферменты фотосистемы I и II, образующие фотосинтетическую цепь переноса электронов, не участвуют в «восстановительных превращениях CO_2», а создают трансмембранный потенциал, расходуемый на образование АТФ и восстановленной формы НАДФ. В-шестых, так называемые восстановительные превращения CO_2 состоят из карбоксилирования рибулозодифосфата и последующего восстановления полученных продуктов до фосфотриоз. Образование сахарозы и аскорбиновой кислоты не входит в число реакций цикла Кальвина, обеспечивающих фотосинтетическое восстановление CO_2. Эта «гипотеза» и другие рассуждения автора на тему фотопериодизма растений представляют собой простой конгломерат безграмотно изложенных сведений из области физиологии растений.

В области эмбриологии растений встречаются не менее абсурдные рассуждения. Не зная элементарных основ ботаники, автор утверждает, будто у голосеменных есть цветок, но «в строении цветка у голосеменных и покрытосеменных есть различия. Так, у цветка голосеменных растений нет околоплодника, а у покрытосеменных растений он есть» (с. 49); микропиле характеризуется как «отверстие в пестике» (с. 50); описывая процесс формирования зародышевого мешка, автор утверждает, что «в центре зародышевого мешка происходит группировка двух оставшихся клеток» (с. 50).

В тех случаях, когда Л. А. Бойко ссылается на работы других авторов, наблюдаются серьезные искажения содержания этих работ. Например, ссылаясь на работу Леопольда (1968), она так описывает микроспорогенез: «*Микроспора, т. е. пыльца* (здесь и далее разрядка авторов рецензии) (двуядерная или трехъядерная) под влиянием соответствующего сигнала начинает делиться, *вступает в мейоз* (редукционное деление). В результате образуются вегетативная и *генеративная* (*спермий*) клетки . . . На стадии микроспоры двуядерная пыльца претерпевает *одно редукционное деление*, а *трехъядерная — два*. Поэтому на этой стадии в генеративной клетке трехъядерной пыльцы. . . образуются два ядра, а в генеративной клетке двуядерной пыльцы только одно. Второе ядро у генеративной клетки двуядерной пыльцы формируется только *после второго редукционного деления*, которое наступает через несколько часов после начала прорастания пыльцы. Два ядра генеративной клетки двуядерной и трехъядерной пыльцы и производят двойное оплодотворение. . .» (с. 51).

Разумеется, Леопольд не думает так, как излагает материал Бойко. В его работе мы находим следующее описание: «В результате *митоза* на стадии микроспоры образуется либо двуядерная пыльца, которая затем претерпевает еще одно деление уже после прорастания, либо трехъядерная пыльца, у которой последний митоз завершается до прорастания» (с. 274). Как видим, Леопольд говорит не о редукционных делениях в микроспоре и пыльцевом зерне, а о митозе. Вероятно, для автора пособия нет разницы в понятиях «митоз» и «мейоз».

Подобные искажения материала встречаются и на многих других страницах пособия.

Создается впечатление, что автор пособия не ссылается на ведущих цитоэмбриологов нашей страны, поскольку не знает о существовании монографий В. А. Поддубной-Арнольди, А. А. Чеботаря, В. П. Банниковой, Т. Б. Батыгиной и др., в каждой из которых можно получить необходимую информацию по любой проблеме эмбриологии растений.

Плохую услугу оказали автору редакционно-издательский совет Пермского университета и рецензенты, в роли которых выступили кафедра физиологии растений Пермского сельскохозяйственного института и кандидат биологических наук, доцент Пермского педагогического института Е. В. Миронова. Если бы они отнеслись к рукописи с достаточной требовательностью, такого рода текст не получил бы рекомендации к изданию и распространению в виде учебного пособия.

Считаем, что учебное пособие Л. А. Бойко «Регуляторные механизмы процесса развития высших растений» является крайне недоброкачественным для обучения студентов и должно быть изъято из библиотек университетов и институтов, куда оно было разослано.

В. В. Корона, Т. П. Главацкая.

Уральский государственный университет,
Свердловск.

Получено 13 IV 1984.

УДК 019.941 : 002.01 : 502.753

Бот. журн., т. 70, № 4

Воспроизводство, охрана и рациональное использование природных растительных ресурсов. — Труды Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. — Ставрополь, 1983. 191 с. Т. 500. Ц. 46 к.

B. M. MIRKIN, N. M. MUST (*A REVIEW*). REPRODUCTION, PRESERVATION AND RATIONAL MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES. TRANSACTIONS OF STAVROPOL RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE

Одна из основных функций ботанических садов — сохранение генофонда растений. Чаще всего это решается на уровне особей или в лучшем случае — небольшой популяции. В общем плане уже давно обсуждается проблема генофонда на уровне сообществ, однако практических и успешных шагов в этом плане предпринимается сравнительно немного, что понятно, так как сама по себе эта задача достаточно сложна. Именно поэтому с таким интересом мы знакомимся с содержанием рецензируемого сборника, который включает работы сотрудников Ставропольского ботанического сада, достигших значительных успехов в восстановлении сообществ и разработавших ряд хорошо апробированных методов. Статьи об опыте реконструкции сообществ и использовании их как хранителей генофонда составляют бесспорно тематическое ядро сборника и будут рассмотрены в рецензии подробнее, чем остальные, представляющие уже более традиционные для проблематики исследований ботанических садов вопросы.

Сборник открывает статья С. Р. Ледовского «Некоторые итоги работы и перспективы развития Ставропольского ботанического сада» (с. 4—12), которая содержит общую характеристику деятельности сада. Автор подчеркивает, что в последние годы основной задачей постепенно становится сохранение местных видов, в связи с этим в проблематику включено изучение естественных сенокосов и пастбищ края.

В. В. Скрипчинский в статье «Создание лесных формаций, близких к естественным» (с. 22—38) описывает эксперименты, начатые в 1962—1963 гг. по созданию сообществ пяти типов леса: букового, дубового, березового, соснового и елово-пихтового, причем ставилась задача не только сформировать соответствующий древостой, но ввести под его полог наиболее типичные виды подлеска и напочвенного покрова и тем самым приблизить создаваемые искусственные сообщества к их естественным аналогам-эталонам. При этом если 2 первых типа леса присущи данной территории и их воспроизведение, по терминологии автора, рассматривается как «воссоздание», то 3 других отсутствуют, и потому, по той же терминологии, — это «интродукция фитоценозов». Площадь участков порядка 0.5—1 га.

В основу создания сообществ была положена модель сукцессии толерантности (Connell, Slatyer, 1977), которая обычно иллюстрируется примером восстановления естественного леса после нарушения. Сукцессия сопровождается последовательным ухудшением условий для каждого нового входящего в нее вида, но последовательность их включения в сообщество соответствует ряду повышения толерантности к дефициту света. Скрипчинский пришел к этой модели чисто эмпирически, но полностью повторяет ее. Вначале высаживаются деревья, причем в соответствии с природными эталонами к основной породе добавляются сопутствующие виды (так, при создании букового леса в древостой включались также граб кавказский, сосна Коха, осина, береза Литвинова, а при создании дубового леса — граб кавказский, бук восточный, ясень обыкновенный, вяз шершавый, клен полевой).

Далее, когда ярус деревьев обеспечивал соответствующее затеняющее влияние на напочвенный покров, в сообщество вводились травы, присущие данному типу леса (использовались дерн, луковицы, клубни, корневища, посев семян).

В наиболее сложном для экспериментального воспроизведения пихтово-еловом лесу, в естественных условиях распространенном в высокогорьях, самосев видов эдификаторов-доминантов (ели восточной и пихты кавказской) заготавливался в лесах Теберды. Предварительно до высадки в почву участка деревца выращивали несколько лет в тени, затем был создан экран из саженцев березы, которые сначала защищали ель и пихту от прямых лучей солнца и ветра и затем были удалены, когда интродуценты окрепли. Для охраны саженцев проводили прополку пырея, который до смыкания крон был сильным конкурентом деревьям, вели химическую борьбу с вредителями, повторно подсаживали растения в случае выпадения деревьев и т. д. Таким образом, удалось добиться приживания деревьев-интродуцентов. Достигнув определенного возраста, они смогли поддерживать себя уже за счет создания более или менее автономного по отношению к окружающей среде микроклимата и специфических эдафических условий, которые благоприятствовали их дальнейшему росту.

Автор пишет, что эксперимент идет удачно, под полог не внедряются виды местной флоры, древостой нормально дифференцируется по диаметру, отсутствуют признаки угнетения деревьев — суховершинность и т. д. Остается лишь сожалеть, что столь ценный эксперимент крайне скупо описан в ботаническом плане и автор не приводит даже полного перечня видов трав и подлеска, которые прижились под пологом деревьев. Видимо, публикация таких данных совершенно необходима, и можно надеяться, что Скрипчинский это выполнит в самом ближайшем будущем.

Статья Д. С. Дзыбова «Ботанические заказники — источники многовидовых травосмесей для ускоренного воспроизводства ресурсов выродженных кормовых угодий» (с. 38—49) продолжает серию публикаций этого исследователя-энтузиаста об использовании весьма остроумного способа зацелинения нарушенных участков степной зоны. Сущность метода Дзыбова сводится к «высеву» скошенного в 3 срока измельченного сена целинного участка. «Посевной материал» содержит все необходимые семена, которые, дозревая, выпадают в почву, служит мульчей, защищающей почву от иссушения, и, по-видимому, создает определенный благоприятный аллелопатический режим, который позволяет разом восстанавливаться целинному травостою. Уже на 2—3-й год он содержит до 80 % видов целинного аналога, использованного для заготовки посевного материала. В данной статье автор подробно рассматривает режим использования заказников (ежегодное сенокошение и легкий выпас один раз в 3—4 года), приводит полное описание степного сообщества одного из заказников («Кустики») и показывает результат применения заготавливаемого на нем «посевного материала» для рекультивации нарушенных участков пастбищ. Соотношение площади участка заготовки и рекультивации (т. е. «коэффициент размножения») в зависимости от особенностей использованной техники и характера травостоев может быть от 1 : 3 до 1 : 7. Со 2—3-го годов жизни такие «агростепи» и «агролуга» сами могут стать источниками посевного материала.

Многолетний и положительный опыт Дзыбова по искусственному сингенезу степной растительности заслуживает и высокой оценки, и широкого внедрения в практику, тем более что автор хорошо разработал технологическую схему процесса, подобрал и даже (для операции посева) сконструировал специальную технику.

Статья Ю. А. Дударя «Регенерационные возможности лугово-степных растений (об использовании дернокрошки для восстановления природных фитоценозов)» (с. 49—56) описывает еще один из методов восстановления естественных сообществ. Автор использовал дернокрошку — кусочки дерна размером 2—5 см. Дерн снимали в начале апреля, когда многие растения уже тронулись в рост, с площадки 0.8 м^2 (глубина изымаемого слоя 15 см). После измельчения лопатой дернокрошку вносили на 25 м^2 хорошо обработанной почвы и прикатывали. Таким образом, коэффициент размножения оказывался равным 30, что намного выше, чем при посадке дернин любого размера и применении метода Дзыбова. Дернокрошка была внесена в 1976 г. К 5—6-му годам растения подавили сорные компоненты, на долю которых в травостое приходилось не более 5 %. Этот вариант сингенеза тем не менее, видимо, все же уступает по перспективности методу Дзыбова, так как, несмотря на большой коэффициент размножения, отчуждение дерна нарушает исходный участок. При методе Дзыбова (сенокошением) он не нарушается. Наконец, сингенез агростепи Дзыбова протекает значительно быстрее, чем восстановление путем высева дернокрошки. Можно полагать, что со временем оба метода найдут свое место в технике рекультивации нарушенных земель и потому эксперименты следует продолжать и их результаты сделать предметом более детальных и лучше документированных фактическими данными публикаций.

В этом же сборнике опубликована еще одна статья Дударя в соавторстве с З. К. Волошенко «Сохранение популяций редких и исчезающих видов растений в искусственно сформированных растительных сообществах» (с. 139—150), которая показывает возможности использования искусственных степных и лесных сообществ для сохранения таких редких и ценных видов, как *Adonis vernalis* L., *Anemone blanda* Schott et Kotschy, *A. caucasica* Willd. ex Rupr., *A. sylvestris* L., *Campanula persicifolia* L., *Coenoglossum viride* (L.) C. Hartm., *Eremurus spectabilis* Bieb., *Gladiolus imbricatus* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Helleborus caucasicus* A. Br., *Iris aphylla* L., *I. halophila* Pall., *Muscari racemosum* (L.) Mill., *Orchis picta* Loisel, *O. tridentata* Scop., *Paeonia tenuifolia* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Stipa pennata* L., *Tulipa biebersteiniana* Roem. et Schult. Достоинствами описанного метода явились самовоопроизводимость популяций и отсутствие необходимости постоянного трудоемкого ухода за растениями, когда они выращиваются на грядках.

Остальные сообщения сборника, как уже отмечалось, носят традиционный для проблематики ботанических садов характер, и потому, отмечая их общий достаточно высокий методический уровень и информативность, ограничимся лишь перечислением статей, сгруппировав их по общности тематики.

Биология и коллекция интродуцированных древесных и кустарниковых растений (Кольцова М. А., Пузанкова Л. В. «Оценка жизнеспособности и перспективности растений родов Ясень — *Fraxinus* L., сирень — *Syringa* L., форзиция — *Forsythia* Vahl., ирга — *Amelachier* Medic.», с. 67—74; Бойко Л. В. «Искусственное семенное размножение березы плакучей (*Betula pendula* Roth) в Ставропольском ботаническом саду», с. 74—78; Буглак В. А. «Отечественные сорта сирени в коллекции Ставропольского ботанического сада», с. 78—

89; Чикалина А. К. «Особенности роста некоторых видов рода *Larix* Mill», с. 89—95; Кольцова М. А. «Интродукция редких и исчезающих видов растений дендрофлоры СССР в Ставропольском крае», с. 130—139); декоративных и кормовых трав (Кривоносова А. А. «Коллекция пионов», с. 95—103; Бюлль Л. Т. «Цветочные растения для розариев», с. 103—107; Подгорная Т. М.. Шамова Н. С. «Злаки-интродуценты североамериканских прерий в Ставропольском саду», с. 152—157; Антонов В. И. «Материалы к коллекции экотипов кормовых злаков местной флоры Ставрополья», с. 157—163; Шевченко Г. Т., Бюлль Л. Т. «К изучению редкого вида журавельника Стевена», с. 163—168); сохранение эндемиков (Шевченко Г. Т. «Некоторые биологические особенности редких и эндемичных растений Северного Кавказа», с. 107—119; Скрипчинский Вл. В. «Новые редкие и эндемичные виды семейства лилейных в Ставропольском крае», с. 119—130); характеристика ценных растений в природных сообществах (Танфильев В. Г., Дзыбов Д. С., Горохова Л. И. «Степные пастбища Ставрополья и степень участия в их травостое целинных растений», с. 13—22; Полякова Л. И. «Материалы к изучению степных сообществ с боярышником согнуточашелистиковым (*Crataegus curvisepala* Lindem.) в зоне луговой степи», с. 56—67; Полякова Л. И., Колесникова В. С. «Возрастной состав некоторых кустарниковых горных степей верховьев Кубани и их почвозащитная роль», с. 150—152).

Сборник завершает статья А. И. Залевского «К вопросу о садово-парковом и ландшафтном искусстве» (с. 168—176) и персоналия Д. С. Дзыбова, которая посвящена 80-летию со дня рождения старейшего ботаника Ставрополья и одного из авторов сборника В. Г. Танфильева, сына выдающегося ботаника-географа и почвоведа Г. Н. Танфильева. Юбиляр внес большой вклад в изучение ресурсов кормовых растений естественной растительности Ставрополья. Созданный им питомник содержит 300 видов и 500 образцов.

Рецензируемый сборник — показатель высокого научного потенциала коллектива Ставропольских ботаников.

ЛИТЕРАТУРА

Connell J. H., Slatyer R. O. Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. — Amer. Natur., 1977, vol. III, N 982, p. 1119—1144.

Б. М. Миркин, Н. М. Муст.

Башкирский государственный университет,
Уфа.

Получено 19 XII 1983.

УДК 019.941 : 002.01 : 581.3

Бот. журн., т. 70, № 4

В. П. Банникова, О. А. Хведынич. Основы эмбриологии растений. — Киев: Наук. думка, 1982. 163 с. Т. 1750. Ц. 2 р. 40 к.

A. I. LITVAK, V. N. SAMORODOV, V. V. KRYLOVA,
E. G. SHOFERISTOVA. *V. P. BANNIKOVA, O. A. KHVEDYNICH.*
PRINCIPLES OF PLANT EMBRYOLOGY. 1982

Общеизвестно, что подготовка специалистов высшей квалификации требует интенсификации учебного процесса. Осуществить его лишь только за счет учебника, без рекомендации студентам современной, высоконаучной и доступной литературы практически невозможно. Ботаника в этом отношении не является исключением. И несмотря на то что по этой дисциплине для всех профилей учебных заведений страны есть хорошие, содержательные учебники, не все их разделы одинаково полно и современно написаны. Прежде всего это касается эмбриологии растений.

За последние 20 лет данный раздел ботаники пополнился новыми, фундаментальными сведениями. Это произошло прежде всего за счет исследований советских эмбриологов, в учебники же их материалы, к сожалению, не попали. В университетах, педагогических институтах за это время был введен спецкурс «Эмбриология растений», изучать который довольно сложно, так как учебников по нему практически нет. Вышедший в 1970 г. «Курс лекций по эмбриологии растений» И. А. Паламарчук имеется далеко не во всех библиотеках учебных заведений, он стал уже библиографической редкостью и не отражает современного состояния эмбриологии растений. Вот почему выход в свет рецензируемого учебного пособия является актуальным и своевременным. Своевременность его издания заключается и в том, что в настоящее время от специалистов всех профилей требуется вклад в решение задач Продовольственной программы СССР. Осуществление их без глубоких знаний законов формирования зародыша, семени, плода, управления на их основе системами размножения растений не будет способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В книге приводятся данные, полученные не только на уровне световой микроскопии, но и электронной, люминесцентной, данные цитохимии и генетики. Связь эмбриологии с биохимией и физиологией, к сожалению, до последнего времени была недостаточной. Авторы обращают внимание на необходимость таких контактов и приводят в своей книге пусть неполные, но очень полезные сведения, полученные при изучении генеративных структур и процессов с применением физиолого-биохимических методов и подходов.

В рецензируемом издании довольно глубоко освещен синтез ДНК и РНК в генеративной сфере растений, а это важно для познания молекулярных основ формирования зародыша.

Несмотря на то что книга имеет небольшой объем, она информативна и рационально построена.

Авторы совершенно оправданно четко очерчивают предмет эмбриологии как самостоятельной науки, включающей не только цитологические аспекты эмбриональных структур, но и гораздо более широкий круг вопросов, в частности закономерности зарождения растительного организма и первые этапы его развития.

Авторы проводят классификацию эмбриологии: теоретическая (общая и частная) и прикладная (сравнительная и сельскохозяйственная). Методикам исследований посвящено всего лишь несколько страниц, и это оправданно, так как имеется немало хороших общедоступных работ, содержащих их описание. Тем не менее даже в коротком обзоре не упущены важнейшие и такие современные методы, как цитохимические, включающие люминесцентную микроскопию, культуру органов, тканей и клеток, ферментативную мацерацию семяпочек, электронную микроскопию.

Отдельная глава полностью посвящена истории зарождения эмбриологии в недрах ботаники и становлении ее как самостоятельной науки.

Основы всех разделов эмбриологии цветковых растений изложены в III—X главах. В них приведены наиболее важные сведения по эмбриологии, в том числе данные собственных исследований авторов, и детально показана морфология эмбриональных структур, так как подавляющее большинство исследований не выходит за рамки морфологии.

Изложенные в книге сведения о встречающихся аномалиях эмбриональных процессов несомненно также окажутся полезными читателю.

Особо следует отметить ценность главы XI, посвященной прикладным аспектам эмбриологии: возможностям ее применения при решении вопросов систематики и филогении, генетики и селекции, физиологии растений. Для сельскохозяйственной практики особенно важны вопросы совместимости, преодоления нескрещиваемости, полноценности гибридных семян.

Весьма оригинально написано заключение книги. В. П. Банникова и О. А. Хведынич отступили от существующих стереотипов и не свели заключение к краткому изложению материала книги, а поместили в нем тезисы о перспективах и путях развития эмбриологии растений прежде всего как важнейшей и многоплановой дисциплины не только теоретического, но и прикладного значения. Список литературы тщательно подобран, состоит из 322 работ советских и зарубежных исследователей. Необходимо отметить, что авторы не злоупотребляют ссылками на цитируемую литературу, и это облегчает восприятие приведенных фактов.

Особо следует остановиться на характеристике иллюстраций. Они представлены 77 рисунками, которые весьма убедительны, наглядны, логичны. Авторы книги верны лучшим традициям отечественной эмбриологии, учат каждого начинающего ботаника соблюдать принцип академика С. Г. Навашина, считавшего рисунок языком морфологии.

Нет сомнения, что книга будет с интересом воспринята биологами.

А. И. Литвак, В. Н. Самородов, В. В. Крылова, Е. Г. Шоферистова.

Молдавский научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия, НПО «Виерул»,
Полтавский сельскохозяйственный институт,
Молдавский научно-исследовательский институт
садоводства, НПО «Кодру»,
Государственный Никитский ботанический сад,
Ялта.

Получено 15 II 1983.

ХРОНИКА

УДК 002.704.31 : 006.3.581.9

VIII СЕССИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ПРОБЛЕМЕ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА»

(г Магадан, 5—8 VI 1984),

A. P. KHOKHRYAKOV, S. S. KHARKEVICH, N. N. KACHURA.

THE VIIITH SESSION OF THE FAR EASTERN BRANCH OF THE SCIENTIFIC COUNCIL ON THE PROBLEM «BIOLOGICAL FOUNDATIONS FOR RATIONAL USE, REORGANIZATION AND PROTECTION OF THE PLANT WORLD»

(MAGADAN, 5—8 VI 1984)

На базе Биолого-почвенного института (БПИ) ДВНЦ АН СССР в 1974 г. был создан Дальневосточный региональный совет по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира».

В 1983 г. Научный совет по проблеме реорганизовал его в Дальневосточное отделение Научного совета. Отделение совета координирует деятельность около 30 коллективов ботаников. За прошедшее десятилетие проведены сессии во всех краевых и областных центрах региона, а также в г. Комсомольске-на-Амуре.

В работе VIII сессии, проведенной на базе Института биологических проблем Севера (ИБПС) ДВНЦ АН СССР с 5 по 8 VI 1984, приняли участие 47 человек, представлявших 21 учреждение (вузы, заповедники, опытные станции региона), гости из Москвы, Ленинграда и Горького, а также представители партийных, советских и общественных организаций Магаданской обл. Сессия была посвящена в основном подведению итогов работы ботаников Магаданской обл., отмечавших 10-летие Магаданского отделения ВБО. На 4 заседаниях сессии были заслушаны и обсуждены 30 научных докладов, в том числе 10 демонстрационных (стендовых).

Открыл сессию **А. П. Хохряков** (ИБПС).

Директор института ИБПС **Г. П. Краснощеков** рассказал об истории развития и современном состоянии биологической науки на Северо-Востоке, наметил задачи дальнейших работ по улучшению методов и повышению эффективности исследований, а также подготовке местных кадров. Большое внимание в ИБПС уделяется вопросам охраны окружающей среды, деятельности сети биологических стационаров в Магаданской обл., на которых работают не только сотрудники ИБПС, но и ученые из других регионов СССР, а также зарубежных стран.

О состоянии сельского хозяйства и задачах сельскохозяйственной науки в Магаданской обл. доложил **Н. Г. Михайлов** (Магаданский зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока). Институт разработал ряд технологий, помогающих успешному разведению животных, особенно северных оленей, мер борьбы с их болезнями, решены задачи семеноводства ряда сельскохозяйственных культур, кормопроизводства, химического консервирования силоса. Он подчеркнул необходимость подбора ассортимента кормовых культур, особенно бобовых.

О развитии исследований по ботанике на Северо-Востоке сообщил **А. П. Хохряков**. За 14 лет проведена инвентаризация флоры области, создан гербарий, насчитывающий 60 тыс. листов. Подготовлен определитель сосудистых растений области.

Зам. председателя Магаданского областного отделения Всероссийского общества охраны природы **Г. А. Кудрин** в своем выступлении затронул вопросы охраны окружающей среды области. Он отметил большой вклад ботаников ИБПС в разработку комплексной программы охраны и восстановления растительных ресурсов области.

О проведенной в 1982—1983 гг. работе по проблеме в регионе доложила **Л. Н. Егорова** (БПИ). Изучали таксономический состав пресноводных водорослей в водоемах и водохранилищах Приморского края (БПИ), в Магаданской обл. (ИБПС); проводили таксономическую ревизию грибов Дальнего Востока как основу для подготовки многотомной сводки «Низшие растения и мохообразные советского Дальнего Востока» (БПИ); изучены низшие водные грибы Приморья (БИН). Сданы в печать коллективная монография «Флора Верхнеуссурийского стационара» и сборник «Систематико-флористические исследования споровых растений Дальнего Востока» (БПИ).

Внедрена в производство с экономическим эффектом работа по определению содержания в почвогрунтах тепличного комбината г. Владивостока триходермы, используемой для биологической борьбы с болезнями растений. Продолжалось изучение флоры лишайников Среднего Сихотэ-Алиня, Кроноцкого и Лазовского заповедников (ДВГУ, БПИ, Лазовский заповедник), Камчатки, Сахалина и Курильских островов (Полярно-Альпийский ботанический сад), Анюйского нагорья и юга Чукотского п-ва (БИН); видового состава листостебельных мхов Большехехцирского заповедника (БПИ), Корякского нагорья и о. Айон (БИН). Подготовлена к печати монография «Мхи таежной части Магаданской области» (ИБПС).

Выполнен обзор систематики и эволюции мохообразных в палеозое и мезозое для международного издания «Руководство по бриологии» (БПИ). Сдан в печать том I сводки «Сосудистые растения советского Дальнего Востока».

Вышли из печати монография «Флора о. Кунашир» (СахКНИИ), «Крестоцветные Колымского нагорья» (ИБПС), каталог «Сорные растения советского Дальнего Востока» (ВИР, Ленинград), 30-й выпуск Комаровских чтений, сборники «Биоморфология растений Дальнего Востока» (ИБПС), «Палеоботаника и фитостратиграфия Востока СССР» (БПИ) и учебное пособие «Строение древесины основных лесообразующих и сопутствующих пород Дальнего Востока» (ДВГУ).

Продолжается изучение природного растительного покрова как компонента биосферы (БПИ, ИБПС, Тихоокеанский институт географии — ТИГ, БИН, ХабКНИИ). Подготовлены и сданы в печать монографии «Жизненные формы лесных фитоценозов», «Еловые леса Шантарских островов», «Луга Камчатской области» и тематический сборник «Динамические процессы в лесах Дальнего Востока» (БПИ). Подготовлен к печати тематический сборник «Динамика растительности юга Дальнего Востока» (ТИГ). Составлена карта растительности зоны затопления Среднеканской ГЭС (ИБПС), карта-схема «Эколого-фитоценотические комплексы Приморского края» и карты лесных формаций Приморского края (ТИГ). Готовится к печати коллективная монография по материалам комплексного ботанико-географического исследования растительного покрова Чукотки «Фитогеография Чукотской тундры».

Изучаются природные растительные ресурсы лесов Дальнего Востока (БПИ, ХабКНИИ, ТИГ, Магаданская лесная опытная станция — ЛОС), сырьевые ресурсы водорослей и морских трав, а также пути увеличения их урожайности (Тихоокеанский институт рыбного хозяйства и океанографии — ТИНРО, СахТИНРО, КамчТИНРО); продуктивность естественных сенокосов и пастбищ зоны БАМа (Благовещенский СХИ, Приморский СХИ). Изучались особенности биологии, запасы и прогнозирование урожайности ряда пищевых и лекарственных растений (ХабКНИИ, СахКНИИ, ВИЛР, Благовещенский педагогический институт). Сдан в печать тематический сборник «Структура и продуктивность лесных биогеоценозов» (БПИ). Подготовлена монография «Медоносные ресурсы растительных сообществ» (Уссурийский педагогический институт).

В последнее время уделялось большое внимание разработке научных основ охраны растительного мира в регионе. Изучалась флора сосудистых растений заповедников (Кроноцкого, Большехехцирского, Сихотэ-Алинского биосферного, Хинганского, Зейского, Комсомольского, Лазовского). Выявлялись новые виды растений и виды, нуждающиеся в охране. Организован Курильский заповедник, а также ряд заказников и памятников природы. Сдан в печать сборник «Охрана редких видов растений советского Дальнего Востока» (БПИ, ТИГ).

На основании решений V, VI и VII сессий Дальневосточного совета в ХабКНИИ создана ресурсоведческая лаборатория управления продуктивностью фитоценозов.

Ботаники Владивостока приняли участие в научно-практической конференции о путях развития и озеленения города.

Проведена первая региональная школа-семинар по природоохранной тематике (ТИГ). Ботаники БПИ подготовили материалы для включения в комплексную целевую программу «Дальний Восток».

В докладе С. С. Харкевича (БПИ) на сессии были изложены основные задачи ботанических исследований в регионе на XII пятилетку в соответствии с комплексной целевой программой «Дальний Восток»: продолжение и в основном завершение инвентаризации флоры высших и низших растений, подготовка сводок по сосудистым, низшим и мохообразным растениям, а также сводки по растительности региона; изучение флоры заповедников, составление свода сосудистых растений заповедников и организация охраны генофонда природной флоры.

Об основных итогах флористического изучения юга Магаданской обл. и сопредельных территорий доложил **А. П. Хохряков** (ИБПС). Он остановился на основных этапах изучения флоры начиная с XVII в. Интенсивные флористические исследования начались с 1970 г., результатом их явилось издание (в виде препринтов) 8 выпусков «Флоры Магаданской области».

В докладе **Л. С. Благодатских** (ИБПС) приведены данные исследований листостебельных мхов Колымского нагорья. Выявлены 234 вида из общего числа 321 вида мохообразных. Проведен сравнительный анализ с бриофлорой других районов региона, а также рассмотрены пути географического распространения мхов.

В. А. Кузьмина и **Г. В. Кузьмин** (ИБПС) сообщили о работе по инвентаризации альгофлоры Охотского моря и водоемов Колымского водохранилища. Зарегистрированы 635 видов и форм водорослей, из которых 5 видов — новые для флоры СССР, и ряд видов, новых для науки. Изучались уровень и скорость продуцирования первичного вещества. Отмечается одно из характерных свойств аборигенных сообществ — малое содержание космополитов. В исследованиях широко использован сканирующий электронный микроскоп.

О широкой экологической пластичности видов рода *Nitzschia* (*Bacillariophyta*) сообщил **В. И. Михайлов** (ИБПС). Низшие водоросли являются очень хорошими обрастателями субстрата, так как эпифитный способ существования дает им возможность легко переселяться. Отмечен полиморфизм рода, виды которого имеют широкий спектр экологических связей.

Большой практический выход имеют исследования **В. А. Бакулина** (ИБПС) по моделированию жизненных циклов микроводорослей в решении задач управления продуктивностью популяций фотосинтезирующих клеток.

В докладе **Л. Д. Арбузова** и **В. М. Раевского** (Магаданская ЛОС) освещены некоторые аспекты естественного возобновления и искусственного создания лиственничных лесов в Магаданской обл. Они рекомендуют ориентироваться на естественное возобновление лиственницы как наиболее перспективное, учитывая типологические особенности вида.

Большой интерес вызвал доклад **Н. И. Олексенко** (Магадан, средняя школа № 15), в котором подчеркивалась необходимость совершенствования экологического образования и активизации деятельности школьников в области охраны природы.

Г. И. Ворошилова (ДВГУ) изложила результаты изучения анатомии хвойных Дальнего Востока (на примере 25 видов), позволившие выявить уровень эволюционного развития того или иного вида или рода растений. Отмечены сильное варьирование морфологических признаков у хвойных в направлении с севера на юг и большая стабильность анатомических признаков. Выявлены диагностические признаки строения древесины у различных родов хвойных.

Об итогах и задачах карпологических исследований на Дальнем Востоке доложила **Т. Г. Буч** (БПИ). Создана карпологическая коллекция, насчитывающая более 1300 видов и около 4 тыс. образцов плодов и семян.

А. Г. Крылов (БПИ) предложил обоснование жизненных форм растительных сообществ как индикаторов ботанико-географических зон. На Дальнем Востоке совершенно четко прослеживается явление географической зональности, обусловленное жизненными формами сообществ.

В сообщении **Б. С. Петропавловского, Б. И. Семкина, Л. А. Усольцевой** и др. (ТИГ) рассмотрены основные результаты научно-исследовательских работ по анализу растительного покрова с помощью дистанционных методов. При использовании аэрокосмических материалов с применением новейших технических средств (Pericolor) на базе аппаратно-программного комплекса были получены многоцветные ЭВМ—карты-схемы растительного покрова Приморского края и ключевого участка в верховьях р. Большая Уссурка, обеспеченного лесоводственно-географическими исследованиями. Продемонстрирована принципиальная возможность автоматического получения цветных карт-схем растительности современного состояния на основе автоматического дешифрирования аэрокосмических материалов, а также составления серии карт динамических процессов растительности в связи с деятельностью человека.

А. А. Бабурин (ХабКНИИ) познакомил аудиторию с методикой оценки современного состояния лесного растительного покрова.

Об основных проблемах использования продовольственных лесных ресурсов сообщили **А. Г. Измоденов** и **И. Г. Далин** (ХабКНИИ). Первая проблема — истощение ресурсов, усугубляемое незнанием биологии используемых растений; вторая — отсутствие методики заготовки ряда пищевых, технических и лекарственных растений, а также отсутствие кадров; третья — неразработанность терминологии.

Вопросам охраны природы в Магаданской обл. уделяется большое внимание. Был заслушан доклад **Г. А. Кудрина** (Магаданское областное отделение ВООП) о численности и охране лесных декоративных растений в области. Из 1.5 тыс. видов сосудистых растений половину составляют декоративные, многие из которых находятся на грани уничтожения.

Ряд стендовых докладов был посвящен изучению низших растений. Они содержат новую информацию о видовом составе, систематике и географии водорослей (**Л. А. Кухаренко, И. Н. Батенок, Л. А. Медведева, С. С. Баринова**, БПИ) и бриофлоры (**В. Я. Черданцева**, БПИ) Большехехцирского заповедника.

Впервые приведены данные по видовому составу грибов, поселяющихся на корнях риса в Приморском крае, включающие 142 вида, среди которых отмечены как сапрофиты, так и патогены (**Г. И. Оксенюк**, БПИ).

В докладе о сапрофитных гифомицетах Дальнего Востока шла речь о новом для науки роде, приведен ряд новых для СССР и для Приморского края видов. Общий список включает 13 видов грибов (**В. А. Мельник**, БИН). **К. А. Пыстина** (БИН) привела данные о морфологических признаках 32 видов сапролегниевых Дальнего Востока.

По Зейскому заповеднику сделаны два доклада: по динамике и классификации растительного покрова (**Н. Н. Стецура**) и о динамике естественного возобновления горных лиственничников (**С. Н. Коренюк**) под влиянием Зейского водохранилища. Разработаны рекомендации по рациональному природопользованию на хр. Тукурингра.

В Большехехцирском заповеднике проведена инвентаризация флоры сосудистых растений, представленных 830 видами, в том числе 109 из них — редкие, 5 видов занесены в «Красную книгу СССР», 26 видов заслуживают региональной охраны (**А. Б. Мельникова**).

О. Н. Симонова (Хабаровский педагогический институт) осветила аутэкологию ценного и редкого лекарственного растения — заманихи высокой.

В докладе **М. И. Прозоровой** (ХабКНИИ) экспериментальным путем доказано, что разложение опада зависит от вида растения-торфообразователя, места и срока его разложения, а также климатических условий года.

В обсуждении докладов и проекта решения приняли участие 14 человек. Сессия одобрила сводный отчет о научно-исследовательской работе по проблеме, а также работу бюро совета за отчетный период.

Участники сессии выразили благодарность Оргкомитету, директивным органам Магаданской обл., дирекции и коллективу ботаников ИБПС и Магаданскому зональному научно-исследовательскому институту сельского хозяйства Северо-Востока за подготовку и проведение VIII сессии совета.

Следующую сессию отделения Научного совета решено посвятить охране растительного мира региона и провести ее на базе Уссурийского заповедника им. В. Л. Комарова.

А. П. Хохряков, С. С. Харкевич, Н. Н. Качура.

Институт биологических проблем Севера ДВНЦ АН СССР,
Магадан;
Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР,
Владивосток.

Получено 19 VII 1984.

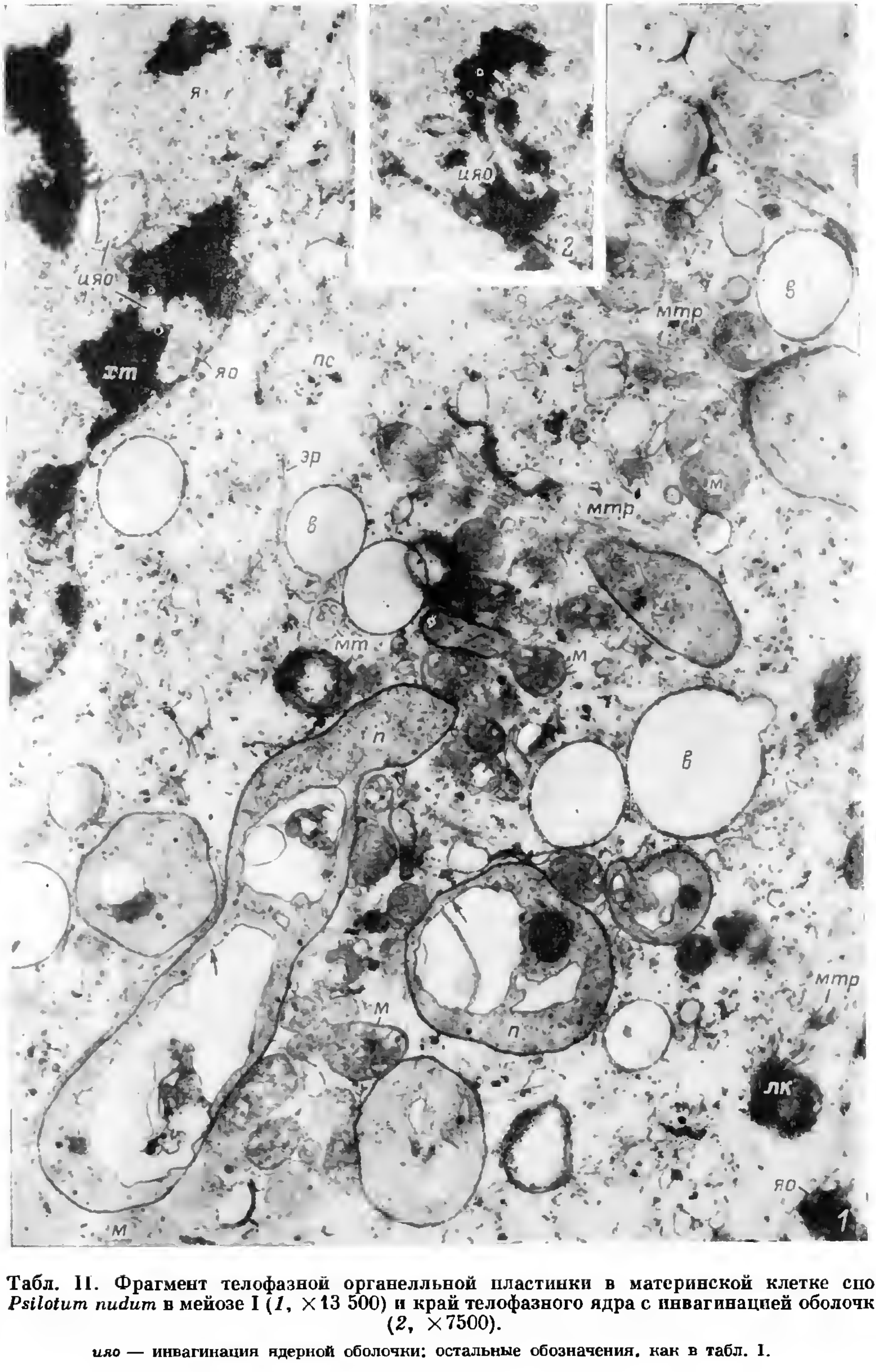


Табл. II. Фрагмент телофазной органелльной пластинки в материнской клетке спор *Psilotum nudum* в мейозе I (*1*, ×13 500) и край телофазного ядра с инвагинацией оболочки (*2*, ×7500).

ияо — инвагинация ядерной оболочки; остальные обозначения, как в табл. 1.

К с. 445

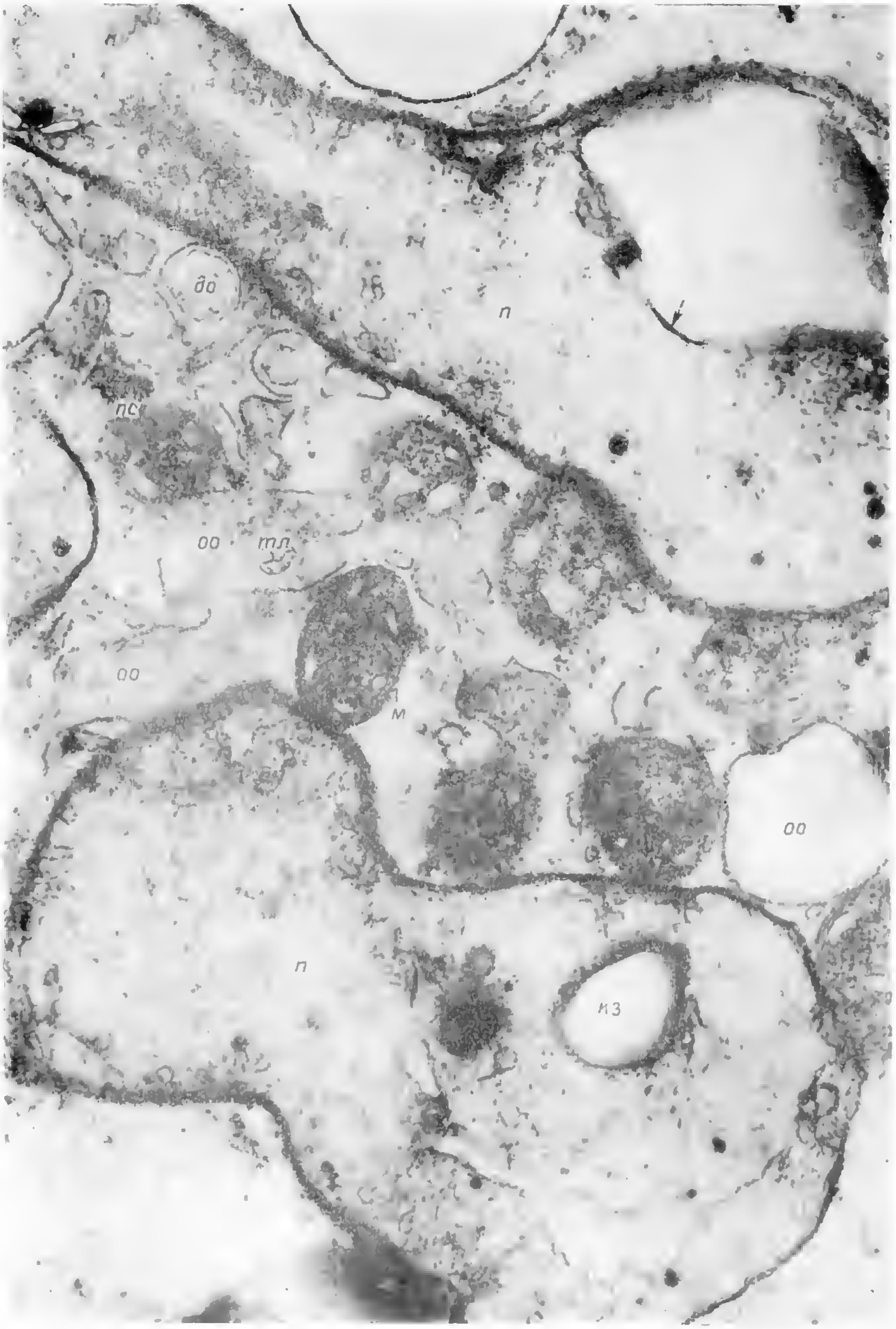


Табл. III. Пластиды и митохондрии органелльной телофазной пластинки в материнских клетках спор (МКС) *Psilotum nudum* в мейозе I, ×35 500.

оо — одномембранное образование, *до* — двумембранное образование, *тл* — трубчатая ламелла, *кз* — крахмальное зерно; остальные обозначения, как в табл. I.

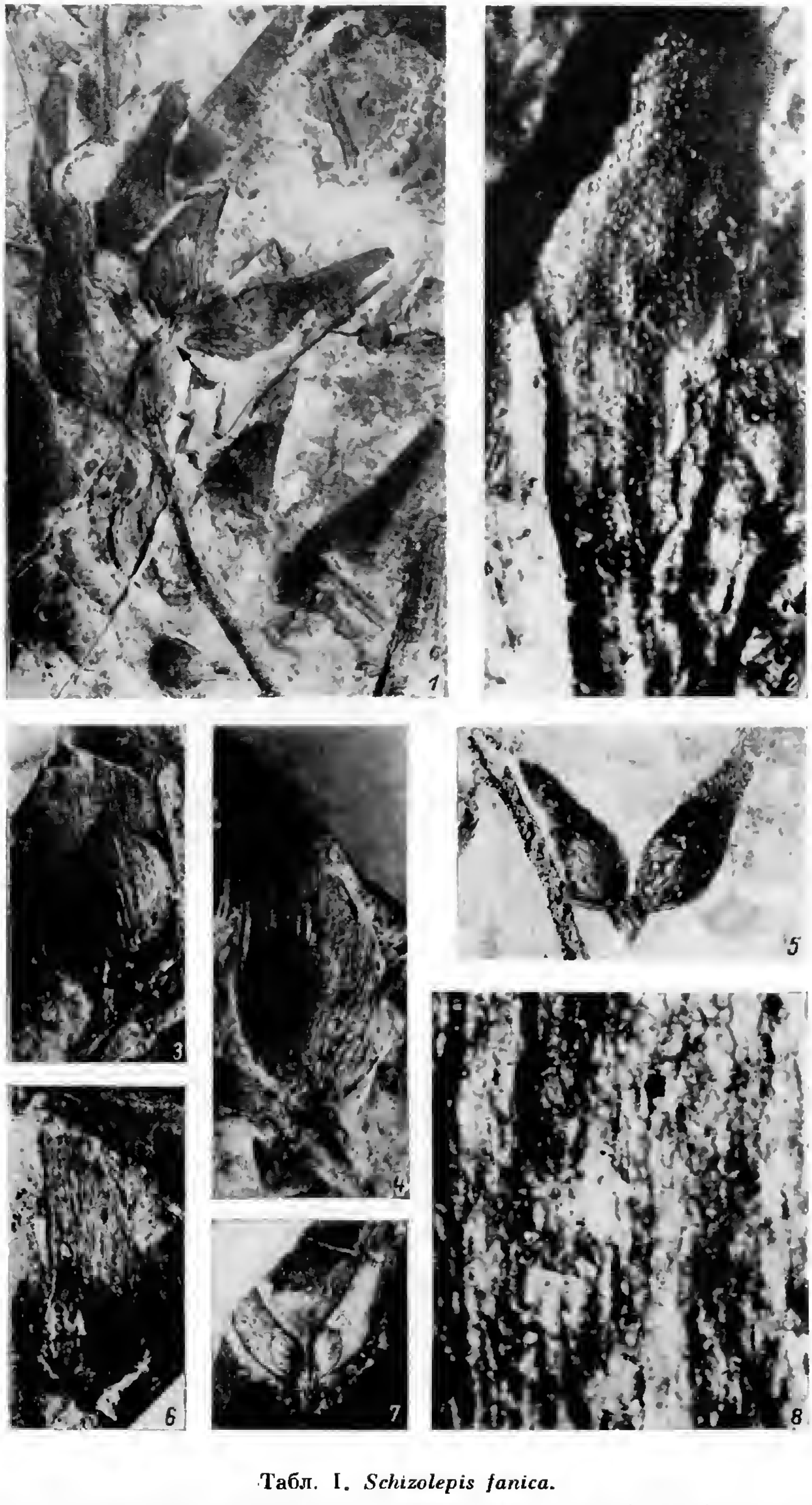


Табл. I. *Schizolepis fanica.*

1 — голотип, стрелка указывает местоположение кроющей чешуи, экз. 4600/2-8Б, × 2; ***2*** — то же, фрагмент кроющей чешуи, × 50; ***3***, ***4*** — отпечаток и противоотпечаток семенной чешуи с семенем, экз. 4600/2-56А и 4600/2-56Б, × 3; ***5*** — глубоко надрезанная семенная чешуя с двумя сохранившимися семенами, экз. 4600/2-12а, × 2; ***6*** — лопасть семенной чешуи с сохранившимся семенем, экз. 4600/2-9, × 3; ***7*** — глубоко надрезанная семенная чешуя с семенами, экз. 4600/2-7А, нат. вел.; ***8*** — эпидермальные клетки крыла семени, расположенного на семенной чешуе, экз. 4600/2-7Б, × 50. Таджикская ССР, Айнинский р-н, бассейн р. Фан, с. Канти; нижняя юра.

К с. 466

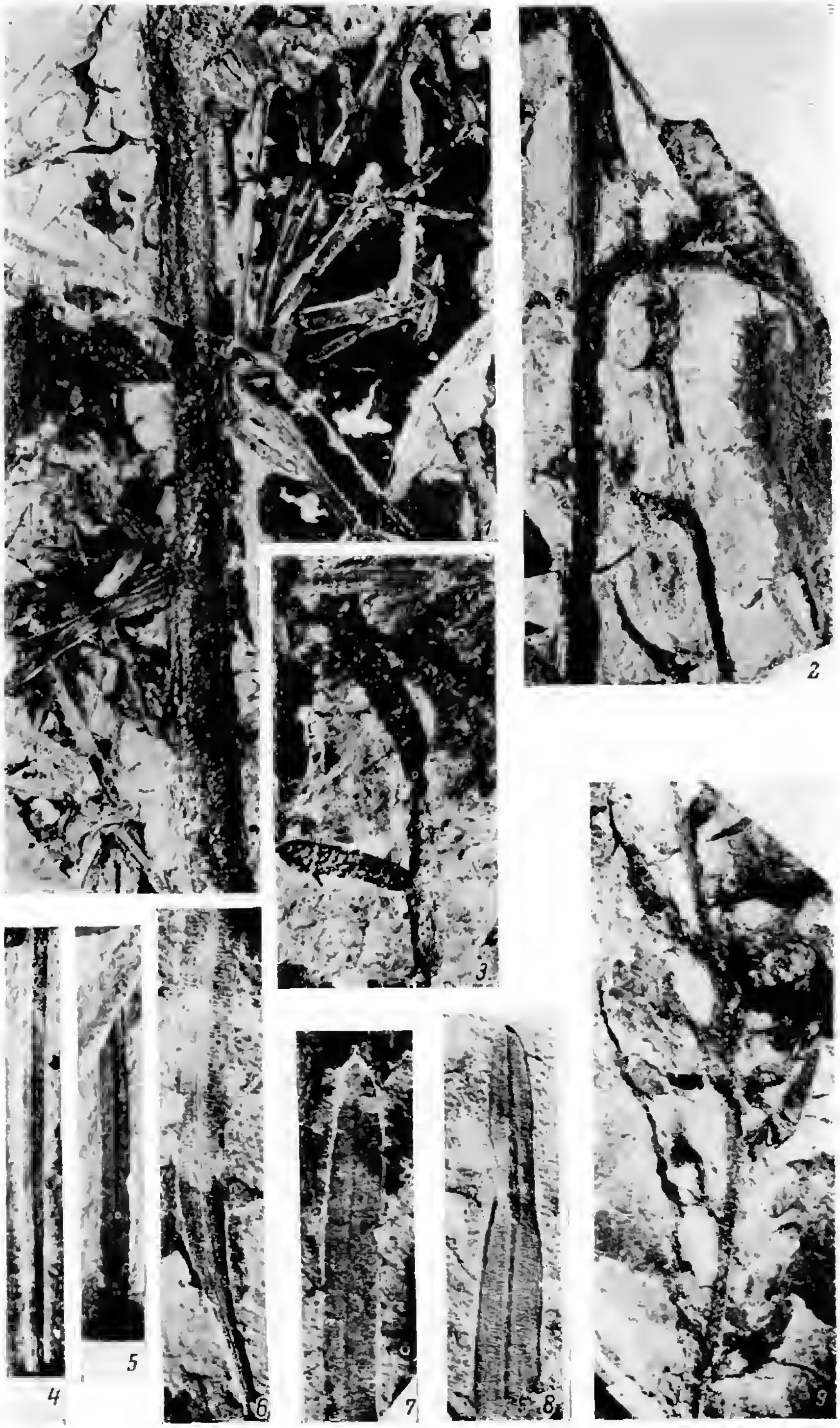


Табл. II. *Pityocladus kobukensis* (*1*—*3*).

1 — побег и скопление листьев *Pityophyllum*, экз. 4600/2-32А, нат. вел.; *2* — побеги, экз. 4600/2-118, нат. вел.; *3* — укороченные побеги, экз. 4600/2-114, нат. вел.; *4*, *5* — *Pityophyllum* ex gr. *angustifolium*, листья, экз. 4600/2-10Б, ×3; *6*—*8* — *P.* ex gr. *nardenshioldii*; *6*, *7* — основание и верхушка листа, экз. 4600/2-62Б, ×3; *8* — верхушка листа, экз. 4600/2-40, ×3; *9* — *Schizolepis fanica*, кистевидный полисперм с семенными чешуями, одна лопасть которых утрачена (напоминает полисперм рода *Drepanolepis*), экз. 4600/2-6А, нат. вел. Таджикская ССР, Айнинский р-н, бассейн р. Фан, с. Канти; нижняя юра.

К ст. Е. В. Желязковой, с. 471

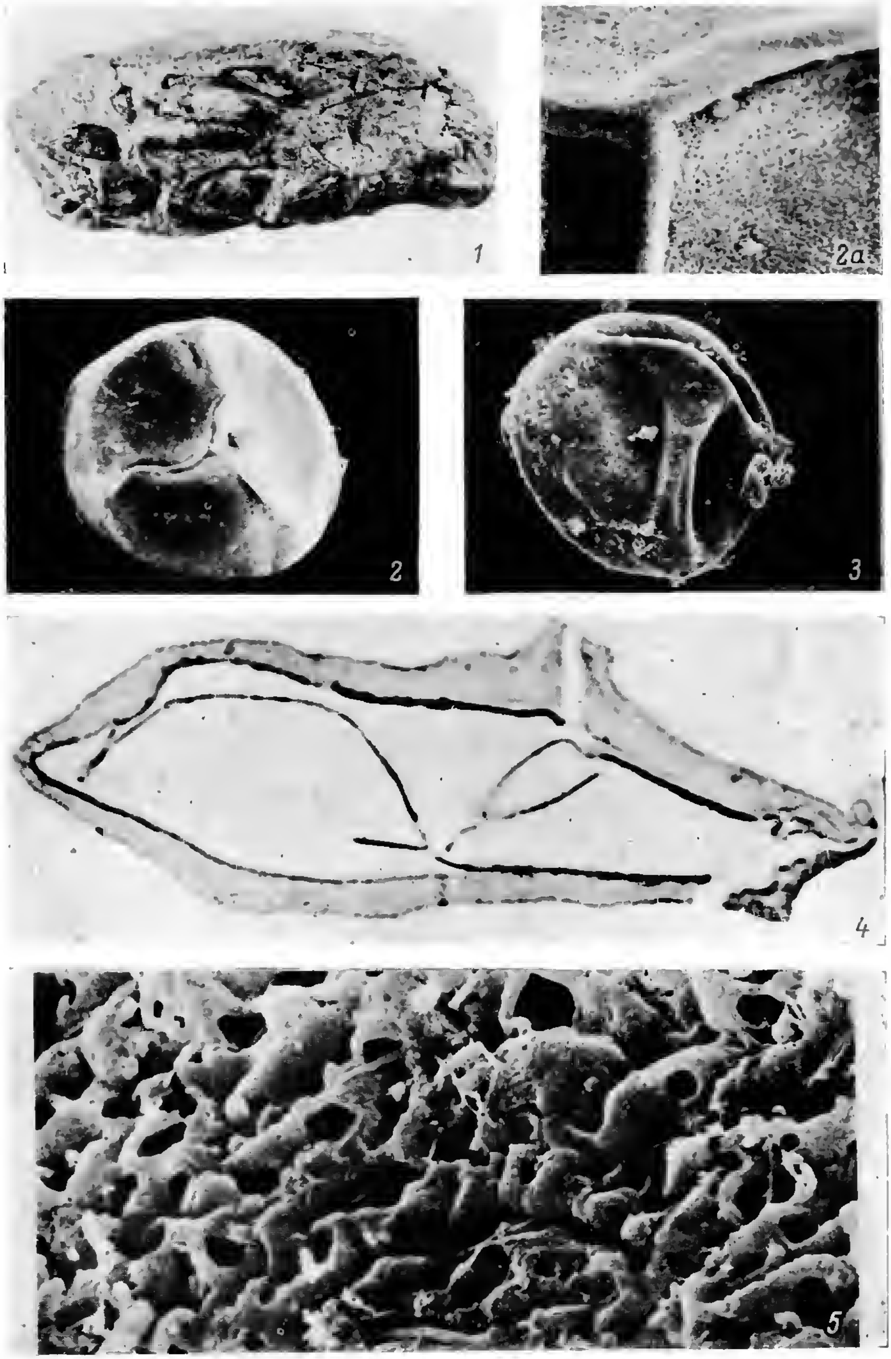


Табл. I. Мегаспоры *Pleuromeia rossica.*

1 — общий вид стробила, обр. 1/1161 БИН, $^9/_{10}$ нат. вел.; *2* — вид мегаспоры с проксимальной стороны (обработано смесью Шульце), видна область ареи с трехлучевым тетрадным рубцом, ×100 (снято при увеличении 240, при печати уменьшено); *2а* — центральная часть трехлучевого рубца с сильно приподнятыми лучами (деталь *2*), ×450; *3* — вид другой мегаспоры с дистальной стороны, увел. то же, что *2*; *4* — меридиональный срез мегаспоры, видны канал трехлучевого тетрадного рубца и двуслойная спородерма, ×315; *5* — ультрамикроскопическая структура проксимальной поверхности мегаспоры (обработано пергидролем). ×9000. *2*, *3*, *5* — СЭМ JSM-35; *4* — СМ Amplival.

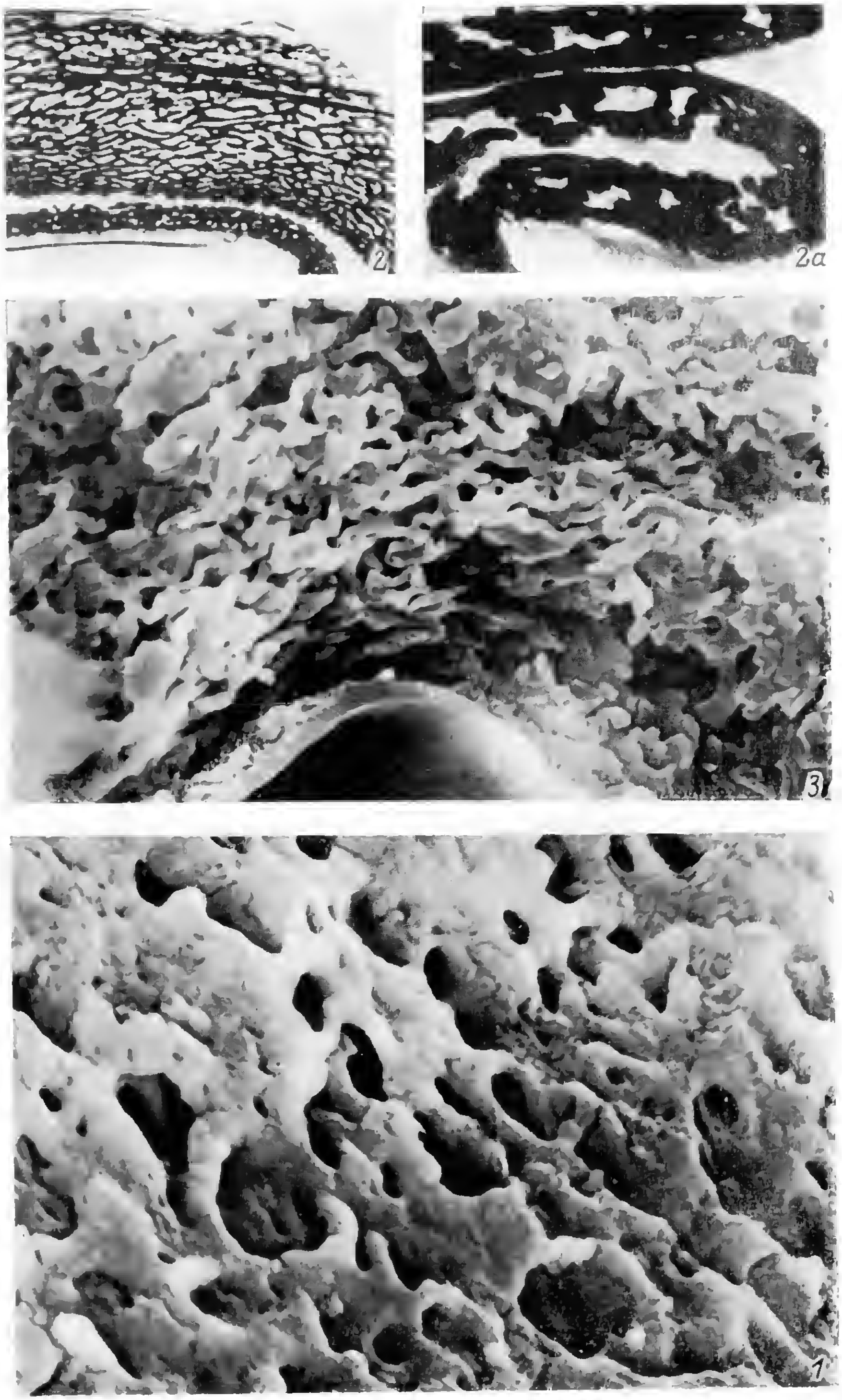


Табл. II. Строение оболочки мегаспор *Pleuromeia rossica*.

1 — ультрамикроскопическая структура дистальной поверхности мегаспоры (обработано смесью Шульце), ×9000; *2* — ультратонкий меридиональный срез спородермы, видна сетчато-волокнистая текстура оболочки в области ее расслоения на две зоны, ×2340; *2а* — ультратонкий срез внутренней части спородермы, ×10 000; *3* — сетчато-волокнистая структура спородермы на разломе в области расслоения оболочки; хорошо виден внутренний плотный бесструктурный слой (обработано смесью Шульце), ×9000. *1, 3* — СЭМ JSM-35; *2, 2а* — ТЭМ JEM-7.

К ст. М. Г. Пименова, Т. В. Лавровой, с. 528

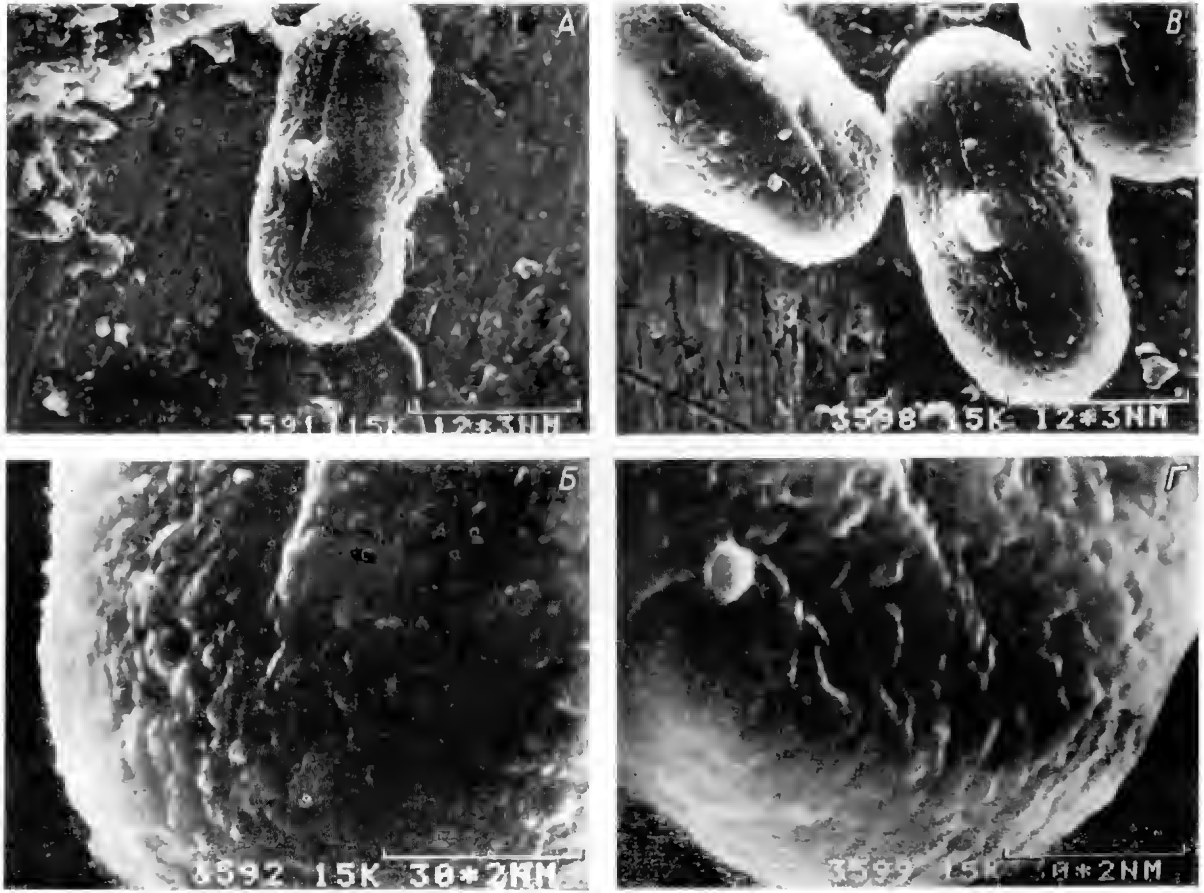


Табл. I. Пыльцевые зерна *Magadania olaensis* (*А*, *Б*) и *M. victoris* (*В*, *Г*) (СЭМ Hitachi S-405A).

Увел.: *А*, *Б* — 2025; *В* — 9000; *Г* — 8100.

К с. 530

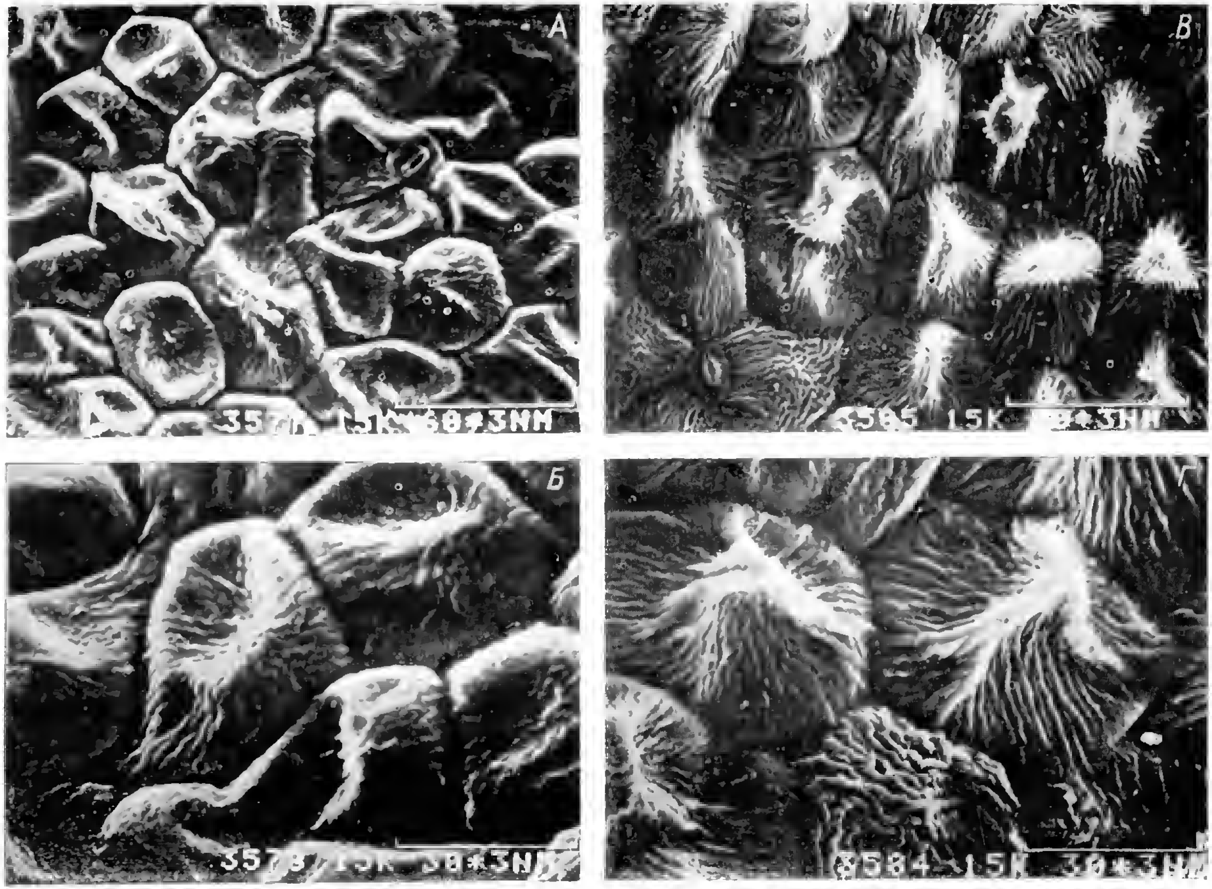


Табл. II. Поверхность плодов *Magadania olaensis* (*А*, *Б*) и *M. victoris* (*В*, *Г*).

Увел *А*, *В* — 405; *В*, *Г* — 810.

CONTENTS

Page

Gabarajeva N. I. The development of spores in *Psilotum nudum* (*Psilotaceae*) : changes in cytoplasm and organelles of spore mother cells in metaphase and telophase I of meiosis 441

Shelyag-Sosonko Yu. R., Andrienko T. L., Osichnyuk V. V., Dubyna D. V. Basic trends in anthropogenic changes of vegetation in the Ukraine 451

Doludenko M. P., Kostina E. I. *Schizolepis fanica* — a Mesozoic member of the family *Pinaceae* 464

Zhelezkova E. V. The structure of megaspore wall of *Pleuromeia rossica* (*Lycopodiophyta*) from the Lower Triassic of Yaroslav District 472

COMMUNICATIONS 476

Tsyrenova D. Yu. *Geranium erianthum* (*Geraniaceae*) and closely related species. (476). — **Uljanova T. N.** Specific composition of weed plants of the Soviet Far Eastern flora. (482). — **Talalujeva L. V.** Anatomical features of bark in the stem of some species of the genus *Betula* (*Betulaceae*). (490). — **Khamdamov I. Kh.** Structural features of vegetative organs in *Artemisia halophila* (*Asteraceae*). (496). — **Zelenchuk A. T.** Specific features of seed reproduction and regeneration of *Carlina onopordifolia* (*Asteraceae*) in Western Podoliya. (500). — **Belaya G. A.** Transpiration intensity and moisture content in various organs of plants from Sakhalin. (507).

NEW TAXA 515

Gabrieljan E. C., Tonjan C. R. A new species of *Centaurea takhtajanii* (*Asteraceae*) from Armenia. (515). — **Ha Thi Dung, Grushvitzky I. V.** A new species of the genus *Panax* (*Araliaceae*) from Vietnam. (518). — **Askerova R. K.** *Zuvanda* — a new genus of the family *Brassicaceae*. (522). — **Nepomnyashchaya O. A.** A new species of the genus *Adoxa* (*Adoxaceae*) from the Kunashir and Sakhalin Islands. (524). — **Pimenov M. G., Lavrova T. V.** *Magadania* — a new genus of the family *Umbelliferae*, endemic for North-Eastern Asia. (528). — **Frolov Yu. M.** A new species of the genus *Symphytum* (*Boraginaceae*) from the Caucasus. (533).

FLORISTIC FINDINGS 535

Motekaityte V. P. On the sites of new and rare of Lithuanian SSR ruderal plant species. (535). — **Kizienė B. P.** Rare grasses (*Poaceae*) in the lakeside Drūkšhiai (Lithuanian SSR). (539). — **Melnikova A. B.** New and rare for the Amur Region species from the Bolshekhekhtsyrsky State reserve. (541). — **Kurbanov D. K.** New findings on the flora of Kjurendagh and other low-mountain regions of North-Western Kopetdagh. (544).

PROTECTION OF THE PLANT WORLD 546

Rakhmanina A. T. Peculiar features of water relations of some meadow and layland plants as affected by the waste water of hog breeding complex. (546).

METHODS IN BOTANICAL RESEARCH 553

Isakov V. N., Grosberga I. H. The use of the data file system in the studies of the effect of anthropogenic factor upon the leaf form of woody plants. (553).

ANNIVERSARIES 559

Tarabrin V. P., Burda R. I. Eugeny Nikolayevich Kondratyuk (towards the 70th birthday). (559).

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 563

Krasnoborov I. M., Khanminchun V. M., Schaulo D. N. *V. I. Grubov.* A key to the vascular plants of Mongolia. 1982. (563). — **Korona V. V., Glavatskaya T. P.** *Lyudm. A. Boiko.* Regulating mechanisms for the developmental processes in plants. 1981. (564). — **Mirkin B. M., Must N. M.** (*A review*). Reproduction, preservation and rational management of natural resources. Transactions of Stavropol Research Institute of Agriculture. (567). — **Litvak A. I., Samorodov V. N., Krylova V. V., Shoferistova E. G.** *V. P. Bannikova, O. A. Khvedynich.* Principles of plant embryology. 1982. (570).

CHRONICLE 573

Khokhryakov A. P., Kharkevich S. S., Kachura N. N. The VIIIth session of the Far Eastern branch of the Scientific Council on the problem «Biological foundations for rational use, reorganization and protection of the plant world» (Magadan, 5—8 VI 1984). (573).

1 р. 90 к.

Индекс
70056

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Габараева Н. И. Развитие спор у *Psilotum nudum* (*Psilotaceae*): изменение цитоплазмы и клеточных органелл в метафазе и телофазе I мейоза 441

Шеляг-Сосонко Ю. Р., Андриенко Т. Л., Осычнюк В. В., Дубына Д. В. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины 451

Долуденко М. П., Костина Е. И. *Schizolepis fanica* — мезозойский представитель семейства *Pinaceae* 464

Железкова Е. В. Строение оболочки мегаспор *Pleuromeia rossica* (*Lycopodiophyta*) из нижнего триаса Ярославской области 472

СООБЩЕНИЯ 476

Цыренова Д. Ю. *Geranium erianthum* (*Geraniaceae*) и близкие к нему виды. (476). — **Ульянова Т. Н.** Видовой состав основных сорно-полевых растений флоры советского Дальнего Востока. (482). — **Талалуева Л. В.** Особенности анатомического строения коры стебля некоторых видов рода *Betula* (*Betulaceae*) (490). — **Хамдамов И. Х.** Структурные особенности вегетативных органов *Artemisia halophila* (*Asteraceae*). (496). — **Зеленчук А. Т.** Особенности семенного размножения и возобновления *Carlina onopordifolia* (*Asteraceae*) в условиях Западной Подолии. (500). — **Белая Г. А.** Интенсивность транспирации и содержание воды в различных органах растений Сахалина. (507).

НОВЫЕ ТАКСОНЫ 515

Габриэлян Э. Ц., Тонян Ц. Р. Новый вид *Centaurea takhtajanii* (*Asteraceae*) из Армении. (515). — **Ха Тхи Зунг, Грушвицкий И. В.** Новый вид рода *Panax* (*Araliaceae*) из Вьетнама. (518). — **Аскерова Р. К.** *Zuvanda* — новый род семейства *Brassicaceae*. (522). — **Непомнящая О. А.** Новый вид рода *Adoxa* (*Adoxaceae*) с островов Кунашир и Сахалин. (524). — **Пименов М. Г., Лаврова Т. В.** *Magadania* — новый род семейства *Umbellijerae*, эндемичный для Северо-Восточной Азии. (528). — **Фролов Ю. М.** Новый вид рода *Symphytum* (*Boraginaceae*) с Кавказа. (533).

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 535

Мотекайтите В. П. О местонахождении новых и редких для Литовской ССР рудеральных видов. (535). — **Кизене Б. П.** Редкие злаки (*Poaceae*) в Приозерье Друкшяй (Литовская ССР). (539). — **Мельникова А. Б.** Новые и редкие для Приамурья виды из Большехехцирского государственного заповедника. (541). — **Курбанов Д. К.** Новинки флоры Кюрендага и других низкогорий северо-западного Копетдага. (544).

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА 546

Рахманина А. Т. Особенности водного режима некоторых луговых и залежных растений под воздействием сточных вод свиноводческого комплекса. (546).

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 553

Исаков В. Н., Гросберга И. Х. Использование файловой системы накопления данных для исследования антропогенного влияния на форму листа древесных растений (553).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ 559

Тарабрин В. П., Бурда Р. И. Евгений Николаевич Кондратюк (К 70-летию со дня рождения). (559).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 563

Красноборов И. М., Ханминчун В. М., Шауло Д. Н. *В. И. Грубов.* Определитель сосудистых растений Монголии. 1982. (563) — **Корона В. В., Главацкая Т. П.** *Людм. А. Бойко.* Регуляторные механизмы процесса развития высших растений. 1981. (564). — **Миркин Б. М., Муст И. М.** (*Рецензия*). Воспроизводство, охрана и рациональное использование природных растительных ресурсов. — Труды Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. 1983. (567). — **Литвак А. И., Самородов В. Н., Крылова В. В., Шоферистова Е. Г.** *В. П. Банникова, О. А. Хведынич.* Основы эмбриологии растений. 1982. (570).

ХРОНИКА 573

Хохряков А. П., Харкевич С. С., Качура Н. Н. VIII сессия Дальневосточного отделения Научного Совета по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» (Магадан, 5—8 VI 1984). (573).

Ботанический журнал, 1985, т. 70, 4, 441—576